Schopenhauer

Ueber das Sehn und die Farben.

Eine Abhandlung

von

Arthur Schopenhauer.

Est enim verum index sui et falsi.
Spinoza. epist. 74.

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage.

Leipzig,
Verlag von Johann Friedrich Hartknoch.

1854.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Ich befinde mich in dem seltenen Fall, ein Buch zur zweiten Auflage nachbessern zu müssen, welches ich vor vierzig Jahren geschrieben habe. Wie nun zwar der Mensch, seinem Kern und eigentlichen Wesen nach, stets der selbe und unverändert bleibt, hingegen an seiner Schaale, also seinem Aussehn, Manieren, Handschrift, Stil, Geschmacksrichtungen, Begriffen, Ansichten, Einsichten, Kenntnissen u. s. w. im Laufe der Jahre große Veränderungen vorgehn; so ist, Dem analog, auch dieses Werkchen meiner Jugend im Wesentlichen ganz das selbe geblieben, weil eben sein Stoff und Inhalt heute noch so wahr ist, wie damals; aber an seiner Aussenseite, Ausstattung und Form habe ich nachgebessert, so weit es angieng; wobei man indessen zu bedenken hat, daß die nachbessernde Hand vierzig Jahre älter ist, als die schreibende; daher hier der selbe Uebelstand nicht zu vermeiden war, den ich schon bei der zweiten Auflage der Abhandlung über den Satz vom Grunde habe beklagen müssen, daß nämlich der Leser zwei verschiedene Stimmen vernimmt, die des Alten und die des Jungen; so deutlich, daß wer ein feines Ohr hat, nie im Zweifel bleibt, wer eben jetzt spreche. Dieses aber stand nicht zu ändern, ist auch im Grunde nicht meine Schuld, sondern kommt zuletzt daher, daß ein verehrtes deutsches Publikum vierzig Jahre braucht, um herauszufinden, wem es seine Aufmerksamkeit zuzuwenden wohlthäte.

Ich habe nämlich diese Abhandlung im Jahre 1815 abgefaßt, worauf Göthe das Manuskript länger behielt, als ich erwartet hatte, indem er es auf seiner damaligen Rheinreise mit sich führte: dadurch verzögerte sich die letzte Bearbeitung und der Druck, so daß erst zur Ostermesse 1816 das Werkchen an das Licht trat. — Seitdem haben weder Physiologen, noch Physiker es der Berücksichtigung würdig gefunden, sondern sind, davon ungestört, bei ihrem Text geblieben. Kein Wunder also, daß es, funfzehn Jahre später, den Plagiarius verlockte, nunmehr (as a snatcher-away of unconsidered little trifles) es zu eigenem Nutzen zu verwenden; — worüber ich das Nähere beigebracht habe im „Willen in der Natur", erste Aufl. S. 19 und zweite Aufl. S. 14.

Inzwischen habe ich vierzig Jahre Zeit gehabt, meine Farbentheorie auf alle Weise und bei mannigfaltigen Anlässen zu prüfen: jedoch ist meine Ueberzeugung von der vollkommenen Wahrheit derselben keinen Augenblick wankend geworden, und auch die Richtigkeit der Göthe'schen Farbenlehre ist mir noch eben so einleuchtend, als vor 41 Jahren, da er selbst mir seine Experimente vorzeigte. So darf ich denn wohl annehmen, daß der Geist der Wahrheit, welcher in grösseren und wichtigeren Dingen auf mir ruhte, auch in dieser untergeordneten Angelegenheit mich nicht verlassen hat. Das macht, er ist dem Geiste der Ehrlichkeit verwandt und sucht sich die redlichen Häupter aus, — wobei er denn freilich keine sehr große Auswahl hat; zumal er eine Hingebung verlangt, welche weder die Bedürfnisse, noch die Ueberzeugungen, noch die Neigungen des Publikums, oder Zeitalters, irgend berücksichtigt, sondern, ihm allein die Ehre gebend, bereit ist, Göthe'sche Farbenlehre unter Newtonianern, wie asketische Moral unter modernen Protestanten, Juden und Optimisten zu lehren.

Bei dieser zweiten Auflage habe ich aus der ersten bloß ein Paar, nicht unmittelbar zur Sache gehöriger Nebenerörterungen

ausfallen lassen, dagegen aber sie durch beträchtliche Zusätze bereichert. Zwischen der gegenwärtigen und der ersten Auflage dieser Abhandlung liegt nun aber noch meine lateinische Bearbeitung derselben, welche ich unter dem Titel: Theoria colorum physiologica, eademque primaria, im Jahre 1830, dem dritten Bande der von Justus Radius herausgegebenen Scriptores ophthalmologici minores einverleibt habe. Diese ist keine bloße Uebersetzung der ersten Auflage, sondern weicht schon in Form und Darstellung merklich von ihr ab und ist auch an Stoff ansehnlich bereichert. Obgleich ich daher sie bei der gegenwärtigen benutzt habe, behält sie noch immer ihren Werth, zumal für das Ausland. Ferner habe ich, im J. 1851, im zweiten Bande meiner „Parerga und Paralipomena" eine Anzahl Zusätze zu meiner Farbentheorie niedergelegt, um sie vor dem Untergange zu retten; indem, wie ich daselbst angegeben habe, mir, bei meinem vorgerückten Alter, wenig Hoffnung blieb, eine zweite Auflage gegenwärtiger Abhandlung zu erleben. Inzwischen hat es sich anders gefügt: die meinen Werken endlich zugewendete Aufmerksamkeit des Publikums hat sich auch auf diese kleine und frühe Schrift erstreckt, obwohl ihr Inhalt nur dem kleineren Theile nach der Philosophie, dem grössern nach der Physiologie angehört. Jedoch wird dieser letztere auch dem bloß auf Philosophie gerichteten Leser keineswegs unfruchtbar bleiben, indem eine genauere Kenntniß und festere Ueberzeugung von der ganz subjektiven Wesenheit der Farbe beiträgt zum gründlicheren Verständniß der Kantischen Lehre von den ebenfalls subjektiven, intellektuellen Formen aller unserer Erkenntnisse, und daher eine sehr passende philosophische Vorschule abgiebt. Eine solche aber muß uns um so willkommener seyn, als, in diesen Zeiten Ueberhand nehmender Rohheit, Plattköpfe der seichtesten Art sich sogar erdreisten, den apriorischen und daher subjektiven Antheil der menschlichen Erkenntniß, welchen entdeckt und ausgesondert zu haben das unsterbliche Verdienst Kants

ist, ohne Umstände abzuleugnen; während zugleich andrerseits einige Chemiker und Physiologen ganz ehrlich vermeynen, ohne alle Transscendentalphilosophie das Wesen der Dinge ergründen zu können, und demnach mit dem unbefangensten Realismus täppisch Hand anlegen. Die Unschuld, mit welcher diese Leute, von ihrem Skalpel und Tiegel kommend, sich an die philosophischen Probleme machen, ist wirklich zum Erstaunen: sie schreibt sich jedoch daher, daß Jeder ausschließlich sein Brodstudium treibt, nachher aber von Allem mitreden will. Könnte man nur solchen Herren begreiflich machen, daß zwischen ihnen und dem absoluten Wesen der Dinge ihr Gehirn steht, wie eine Mauer, weshalb es weiter Umwege bedarf, um nur einigermaaßen dahinter zu kommen; — so würden sie nicht mehr so dreist von „Seelen" und „Stoff" u. dgl. in den Tag hinein dogmatisiren, — wie die philosophirenden Schuster.

Also die in Rede stehenden, in meinen „Parergis" einstweilen deponirten, daher aber auch wie in einer Rumpelkammer zusammengehäuften Zusätze habe ich nothwendigerweise der gegenwärtigen Auflage, an ihren gehörigen Stellen, einverleiben müssen; weil ich diese doch nicht unvollkommen lassen konnte, um, betreffenden Ortes, allemal den Leser auf jenes Kapitel der „Parerga" zu verweisen. Natürlich sollen dagegen die hier verwendeten Zusätze aus der zweiten Auflage der „Parerga" weggelassen werden.

Frankfurt am Main, im November 1854.

Inhalt.

Ueber das Sehn und die Farben.

Einleitung.

Der Inhalt nachstehender Abhandlung ist eine neue Theorie der Farbe, die schon am Ausgangspunkte von allen bisherigen sich gänzlich entfernt. Sie ist hauptsächlich für Diejenigen geschrieben, welche mit Göthe's Farbenlehre bekannt und vertraut sind. Doch wird sie auch ausserdem, der Hauptsache nach, allgemein verständlich seyn, immer aber um so mehr, als man einige Kenntniß der Farbenphänomene mitbringt, namentlich der physiologischen, d. i. dem Auge allein angehörigen Farbenerscheinungen, von denen zwar die vollkommenste Darstellung sich in Göthe's Farbenlehre findet, die jedoch auch früher, hauptsächlich von Büffon*), Waring Darwin**) und Himly***) mehr oder minder richtig beschrieben sind.

Büffon hat das Verdienst, der Entdecker dieser merkwürdigen Thatsache zu seyn, deren Wichtigkeit, ja, Unentbehrlichkeit zum wahren Verständniß des Wesens der Farbe aus meiner Theorie derselben erhellt. Zur Auffindung dieser selbst aber hat Göthe mir den Weg eröffnet, durch ein zwiefaches Verdienst. Erstlich, sofern er den alten Wahn der Newtonischen Irrlehre brach und dadurch die Freiheit des Denkens über diesen Gegenstand wiederherstellte: denn, wie Jean Paul richtig bemerkt, „jede Revolution äussert sich früher, leichter, stärker polemisch, als thetisch" (Aesth. Bd. 3. S. 861). Jenes Verdienst aber wird dann zur Anerken-

*) Hist. de l'acad. d. sc. 1743.

**) Erasmus Darwins Zoonomia, auch in den philos. transact. Vol. 76.

***) Ophthalmologische Bibliothek, Bd. 1. St. 2.

nung gelangen, wann Katheder und Schreibtische von einer ganz neuen Generation besetzt seyn werden, die nicht, und wäre es auch nur in ihren Greisen, ihre eigene Ehre gefährdet zu halten hat, durch den Umsturz einer Lehre, welche sie ihr ganzes Leben hindurch, nicht als Glaubens-, sondern als Ueberzeugungs-Sache vortrug. — Das zweite Verdienst Göthe's ist, daß er in seinem vortrefflichen Werke in vollem Maasse Das lieferte, was der Titel verspricht: Data zur Farbenlehre. Es sind wichtige, vollständige, bedeutsame Data, reiche Materialien zu einer künftigen Theorie der Farbe. Diese Theorie selbst zu liefern, hat er indessen nicht unternommen: daher er sogar, wie er p. XXXIX der Einleitung selbst bemerkt und eingesteht, keine eigentliche Erklärung vom Wesen der Farbe aufstellt, sondern sie als Erscheinung wirklich postulirt und nur lehrt, wie sie entstehe, nicht was sie sei. Die physiologischen Farben, welche mein Ausgangspunkt sind, legt er als ein abgeschlossenes, für sich bestehendes Phänomen dar, ohne auch nur zu versuchen, sie mit den physischen, seinem Hauptthema, in Verbindung zu bringen.

Wohl ist Theorie, wenn nicht durchgängig auf Fakta gestützt und gegründet, ein eitles leeres Hirngespinnst, und selbst jede einzelne, abgerissene, aber wahre Erfahrung hat viel mehr Werth. Andrerseits aber bilden alle einzeln stehende Fakta, aus einem bestimmten Umkreise des Gebiets der Erfahrung, wenn sie auch vollständig beisammen sind, doch nicht ehr eine Wissenschaft, als bis die Erkenntniß ihres innersten Wesens sie unter einen gemeinsamen Begriff vereinigt hat, der alles umfaßt und enthält, was nur in jenen sich vorfinden kann, dem ferner wieder andre Begriffe untergeordnet sind, durch deren Vermittelung man zur Erkenntniß und Bestimmung jeder einzelnen Thatsache sogleich gelangen kann. Die so vollendete Wissenschaft ist einem wohlorganisirten Staate zu vergleichen, dessen Beherrscher das Ganze, jeden größeren und auch den kleinsten Theil jeden Augenblick in Bewegung setzen kann. Daher steht Derjenige, welcher im Besitz der Wissenschaft, der wahren Theorie, einer Sache ist, gegen Den, welcher nur eine empirische, ungeordnete, wenn gleich sehr ausgebreitete Kenntniß derselben sich erworben hat, wie ein polizirtes, zu einem Reich organisirtes Volk gegen ein wildes. Diese Wichtigkeit der Theorie hat ihren glänzendesten Beleg an der neueren

Chemie, dem Stolze unsers Jahrhunderts. Nämlich die faktische Grundlage derselben war schon lange vor Lavoisier vorhanden, in den Thatsachen, welche vereinzelt, von Joh. Rey (1630), Rob. Boyle, Mayow, Hales, Black, Cavendish, und endlich Priestley, aufgefunden waren: aber sie halfen der Wissenschaft wenig, bis sie in Lavoisier's großem Kopfe sich zu einer Theorie organisirten, welche gleichsam die Seele der gesammten neuern Naturwissenschaft ist, durch die unsere Zeit über alle früheren emporragt.

Wenn wir (ich meyne hier sehr Wenige) ferner die Newtonische Irrlehre, von Göthe, theils durch den polemischen Theil seiner Schrift, theils durch die richtige Darstellung der Farbenphänomene jeder Art, welche Newtons Lehre verfälscht hatte, auch völlig widerlegt sehn; so wird doch dieser Sieg erst vollständig, wenn eine neue Theorie an die Stelle der alten tritt. Denn das Positive wirkt überall mächtiger auf unsre Ueberzeugung als das Negative. Daher ist so wahr als schön, was Spinoza sagt: Sicut lux se ipsa et tenebras manifestat; sic veritas norma sui et falsi est. Eth. P. II. prop. 43. Schol.

Es sei ferne von mir, Göthe's sehr durchdachtes und in jeder Hinsicht überaus verdienstliches Werk für ein bloßes Aggregat von Erfahrungen ausgeben zu wollen. Vielmehr ist es wirklich eine systematische Darstellung der Thatsachen: es bleibt jedoch bei diesen stehn. Daß er Dies selbst, und nicht ohne einige Beunruhigung, gefühlt hat, bezeugen folgende Sätze aus seinen „Einzelnen Betrachtungen und Aphorismen über Naturwissenschaft im Allgemeinen" (Nachlaß Bd. 10. S. 150, 152): „Es giebt eine zarte Empirie, die sich mit dem Gegenstand innigst identisch macht und dadurch zur eigentlichen Theorie wird." — „Das Höchste wäre, zu begreifen, daß alles Faktische schon Theorie ist. Die Bläue des Himmels offenbart uns das Grundgesetz der Chromatik. Man suche nur nichts hinter den Phänomenen: sie selbst sind die Lehre." — „Wenn ich mich beim Urphänomen zuletzt beruhige, so ist es doch nur aus Resignation: aber es bleibt ein grosser Unterschied, ob ich mich an den Gränzen der Menschheit resignire, oder innerhalb der Beschränktheit meines bornirten Individuums." — Ich hoffe, meine hier zu liefernde Theorie wird darthun, daß es nicht die Gränzen der Menschheit gewesen sind. Wie aber jene

Beschränkung auf das rein Faktische in Göthe's Geiste begründet war, ja, gerade mit seinen höchsten Fähigkeiten zusammenhing, habe ich dargelegt in meinen Parergis, Bd. 2. S. 146; unserm Gegenstande aber ist es nicht so wesentlich, daß ich es hier wiederholen müsste. Eine eigentliche Theorie also ist nicht in Göthe's Farbenlehre enthalten; wohl aber ist sie dadurch vorbereitet, und ein Streben nach ihr spricht so deutlich aus dem Ganzen, daß man sagen kann, sie werde, wie ein Septimen-Akkord den harmonischen, der ihn auflöst, gewaltsam fordert, eben so vom Totaleindruck des Werks gefordert. Wirklich gegeben ist indessen in diesem nicht der eigentliche Bindungspunkt des Ganzen, der Punkt auf den Alles hinweist, von dem Alles immer abhängig bleiben muß, und auf den man von jedem Einzelnen immer zurückzusehn hat. In dieser Hinsicht nun das Göthische Werk zu ergänzen, dasjenige oberste Princip, auf welchem alle dort gegebenen Data beruhen, in abstracto aufzustellen, und so die Theorie der Farbe, im engsten Sinne des Worts, zu liefern, — dies ist es was gegenwärtige Abhandlung versuchen wird; zwar zunächst nur in Hinsicht auf die Farbe als physiologische Erscheinung betrachtet: allein eben diese Betrachtung wird sich, in Folge der jetzt zu gebenden Darstellung, als die erste, ja durchaus die wesentlichste Hälfte der gesammten Farbenlehre herausstellen, zu welcher die zweite, die physischen und chemischen Farben betrachtende, wenn sie gleich reicher an Thatsachen ist, in theoretischer Hinsicht immer in einem abhängigen und untergeordnetem Verhältnisse stehn wird.

Die hier aufzustellende Theorie wird aber, wie jede wahre Theorie, den Datis, denen sie ihre Entstehung verdankt, diese Schuld dadurch abtragen, daß, indem sie vor allen Dingen zu erklären sucht, was die Farbe ihrem Wesen nach sei, alle jene Data jetzt erst in ihrer eigentlichen Bedeutung, durch den Zusammenhang, in den sie gesetzt sind, hervortreten und eben dadurch wieder gar sehr bewährt werden. Von ihr ausgehend wird man sogar in den Stand gesetzt, über die Richtigkeit der Newtonischen und der Göthe'schen Erklärung der physischen Farben a priori zu urtheilen. Ja, sie wird aus sich selbst, in einzelnen Fällen, jene Data berichtigen können: so z. B. werden wir besonders auf einen Punkt treffen, wo Göthe, der im Ganzen vollkommen Recht

hat, doch irrte, und Newton, der im Ganzen völlig Unrecht hat, die Wahrheit gewissermaaßen aussagt, wiewohl eigentlich mehr den Worten als dem Sinne nach, und selbst so nicht ganz. Dennoch ist meine Abweichung von Göthen in diesem Punkte der Grund, weshalb er in seinem, 1853 von Düntzer herausgegebenen Briefwechsel mit dem Staatsrath Schultz, S. 149, mich als einen Gegner seiner Farbenlehre bezeichnet, eben auf Anlaß gegenwärtiger Abhandlung, in der ich doch als ihr entschiedenster Verfechter auftrete, und Dies, wie ich es damals, in meinem 28sten Jahre, schon war, beharrlich geblieben bin, bis ins späte Alter, wovon ein besonders ausdrückliches Zeugniß ablegt mein, in dem von seiner Vaterstadt, an seiner hundertjährigen Geburtsfeier, ihm zu Ehren eröffneten Album, vollgeschriebenes grosses Pergament-Blatt, auf welchem man mich, noch immer ganz allein die Fahne seiner Farbenlehre hoch emporhaltend, erblickt, im furchtlosen Widerspruch mit der gesammten gelehrten Welt*). Er jedoch verlangte die unbedingteste Beistimmung, und nichts darüber, noch darunter. Daher er, als ich durch meine Theorie einen wesentlichen Schritt über ihn hinausgethan hatte, seinem Unmuth in Epigrammen Luft machte, wie:

„Trüge gern noch länger des Lehrers Bürden,
Wenn Schüler nur nicht gleich Lehrer würden.“

Darauf zielt auch schon das Vorhergehende:

„Dein Gutgedachtes, in fremden Adern,
Wird sogleich mit dir selber hadern.“

Ich war nämlich in der Farbenlehre persönlich sein Schüler gewesen; wie er Dies auch in dem oben angeführten Briefe erwähnt.

Ehe ich jedoch zu dem eigentlichen Gegenstande dieser Abhandlung, den Farben, komme, ist es nothwendig etwas über das Sehn überhaupt voranzuschicken: und zwar ist die Seite dieses Problems, deren Erörterung mein Zweck hier erfordert, nicht etwan die optisch-physiologische, sondern vielmehr diejenige, welche ihrem Wesen nach, in die Theorie des Erkenntnißvermögens und sonach ganz in die allgemeine Philosophie einschlägt. Eine solche konnte hier, wo sie nur als Nebenwerk auftritt, nicht anders als frag-

*) Abgedruckt in Parerga, Bd. 2. S. 165.

mentarisch und unvollständig behandelt werden. Denn sie steht eigentlich bloß deswegen hier, damit, wo möglich, jeder Leser zu dem folgenden Hauptkapitel die wirkliche Ueberzeugung mitbringe, daß die Farben, mit welchen ihm die Gegenstände bekleidet erscheinen, durchaus nur in seinem Auge sind. Dieses hat zwar schon Kartesius (Dioptr. c. 1.) gelehrt, und Viele nach ihm; am gründlichsten Locke; lange vor Beiden jedoch schon Sextus Empirikus (Hypot. Pyrrh. L. II. c. 7. §. 72—75), als welcher bereits es ausführlich und deutlich dargethan hat, ja, dabei so weit geht, zu beweisen, daß wir die Dinge nicht erkennen nach Dem, was sie an sich seyn mögen, sondern nur ihre Erscheinungen; welches er sehr artig erläutert durch das Gleichniß, daß wer das Bildniß des Sokrates sieht, ohne diesen selbst zu kennen, nicht sagen kann, ob es ähnlich sei. Bei allen Dem glaubte ich nicht, eine richtige, recht deutliche und unbezweifelte Erkenntniß von der durchaus subjektiven Natur der Farbe ohne Weiteres voraussetzen zu dürfen. Ohne eine solche aber würden, bei der folgenden Betrachtung der Farben, noch immer einige Skrupel sich regen und die Ueberzeugung von dem Vorgetragenen stören und schwächen.

Was ich demnach hier, jedoch nur so weit es unser Zweck erfordert, also aphoristisch und in einem leichten Umrisse darstelle, nämlich die Theorie der äußern, empirischen Anschauung der Gegenstände im Raum, wie sie, auf Anregung der Empfindung in den Sinnesorganen, durch den Verstand und die ihm beigegebenen übrigen Formen des Intellekts zu Stande kommt, das habe ich in spätern Jahren vollendet und auf das Faßlichste, ausführlich und vollständig dargelegt in der zweiten Auflage meiner Abhandlung über die vierfache Wurzel des Satzes vom Grunde, §. 21. Dahin also verweise ich, hinsichtlich dieses wichtigen Gegenstandes, meinen Leser, der das hier Gegebene nur als einen früheren Prodromus dazu anzusehn hat.

Erstes Kapitel.

Vom Sehn.

---

§. 1.

Verständigkeit der Anschauung. Unterscheidung des Verstandes von der Vernunft, und des Scheines vom Irrthum. Erkenntniß, der Charakter der Thierheit. Anwendung alles Gesagten auf die Anschauung durch das Auge.

Alle Anschauung ist eine intellektuale. Denn ohne den Verstand käme es nimmermehr zur Anschauung, zur Wahrnehmung, Apprehension von Objekten; sondern es bliebe bei der bloßen Empfindung, die allenfalls, als Schmerz oder Wohlbehagen, eine Bedeutung in Bezug auf den Willen haben könnte, übrigens aber ein Wechsel bedeutungsleerer Zustände und nichts einer Erkenntniß Aehnliches wäre. Zur Anschauung, d. i. zum Erkennen eines Objekts, kommt es allererst dadurch, daß der Verstand jeden Eindruck, den der Leib erhält, auf seine Ursache bezieht, diese im a priori angeschaueten Raum dahin versetzt, von wo die Wirkung ausgeht, und so die Ursach als wirkend, als wirklich, d. h. als eine Vorstellung derselben Art und Klasse, wie der Leib ist, anerkennt. Dieser Uebergang von der Wirkung auf die Ursache ist aber ein unmittelbarer, lebendiger, nothwendiger: denn er ist eine Erkenntniß des reinen Verstandes: nicht ist er ein Vernunftschluß, nicht eine Kombination von Begriffen und Urtheilen, nach logischen Gesetzen. Eine solche ist vielmehr das Geschäft der Vernunft, die zur Anschauung nichts beiträgt, sondern

deren Objekt eine ganz andre Klasse von Vorstellungen ist, welche auf der Erde dem Menschengeschlecht allein zukommt, nämlich die abstrakten, nicht anschaulichen Vorstellungen, d. i. die Begriffe; durch welche aber dem Menschen seine großen Vorzüge gegeben sind, Sprache, Wissenschaft und vor Allem die, durch Uebersicht des Ganzen des Lebens in Begriffen allein mögliche, Besonnenheit, welche ihn vom Eindruck der Gegenwart unabhängig erhält, und dadurch fähig macht, überlegt, prämeditirt, planmäßig zu handeln, wodurch sein Thun und Treiben sich von dem der Thiere so mächtig unterscheidet, und wodurch endlich auch die Bedingung zu jener überlegten Wahl zwischen mehreren Motiven gegeben ist, vermöge welcher das vollkommenste Selbstbewußtseyn die Entscheidungen seines Willens begleitet. Dies Alles verdankt der Mensch den Begriffen, d. i. der Vernunft. Das Gesetz der Kausalität, als abstrakter Grundsatz, ist freilich, wie alle Grundsätze in abstracto, Reflexion, also Objekt der Vernunft: aber die eigentliche, lebendige, unvermittelte, nothwendige Erkenntniß des Gesetzes der Kausalität geht aller Reflexion, wie aller Erfahrung, vorher und liegt im Verstande. Mittelst derselben werden die Empfindungen des Leibes der Ausgangspunkt für die Anschauung einer Welt, indem nämlich das a priori uns bewußte Gesetz der Kausalität angewandt wird auf das Verhältniß des unmittelbaren Objekts (des Leibes) zu den andern nur mittelbaren Objekten: die Erkenntniß des selben Gesetzes, angewandt auf die mittelbaren Objekte allein und unter einander, giebt, wenn sie einen höhern Grad von Schärfe und Genauigkeit hat, die Klugheit, welche eben so wenig, als die Anschauung überhaupt, durch abstrakte Begriffe beigebracht werden kann: daher vernünftig seyn und klug seyn, zwei sehr verschiedene Eigenschaften sind.

Die Anschauung also, die Erkenntniß von Objekten, von einer objektiven Welt, ist das Werk des Verstandes. Die Sinne sind bloß die Sitze einer gesteigerten Sensibilität, sind Stellen des Leibes, welche für die Einwirkung andrer Körper in höherm Grade empfänglich sind: und zwar steht jeder Sinn einer besondern Art von Einwirkung offen, für welche die übrigen entweder wenig oder gar keine Empfänglichkeit haben. Diese specifische Verschiedenheit der Empfindung jedes der fünf Sinne hat jedoch ihren Grund nicht im Nervensystem selbst, sondern nur in der Art, wie

es afficirt wird. Danach kann man jede Sinnesempfindung ansehn als eine Modifikation des Tastsinnes, oder der über den ganzen Leib verbreiteten Fähigkeit zu fühlen. Denn die Substanz des Nerven (abgesehn vom sympathischen System) ist im ganzen Leibe Eine und die selbe, ohne den mindesten Unterschied. Wenn sie nun, vom Lichte durch das Auge, vom Schalle durch das Ohr getroffen, so specifisch verschiedene Empfindungen erhält; so kann Dies nicht an ihr selbst liegen, sondern nur an der Art, wie sie afficirt wird. Diese aber hängt ab theils von dem fremden Agens, von dem sie afficirt wird (Licht, Schall, Duft), theils von der Vorrichtung, durch welche sie dem Eindruck dieses Agens ausgesetzt ist, d. i. von dem Sinnesorgan. Daß im Ohr der Nerv des Labyrinths und der Schnecke, im Gehörwasser schwimmend, die Vibrationen der Luft, durch Vermittelung dieses Wassers, erhält, der Sehnerv aber die Einwirkung des Lichts, durch die im Auge es brechenden Feuchtigkeiten und Linse, dies ist die Ursache der specifischen Verschiedenheit beider Empfindungen; nicht der Nerv selbst.*) Demnach könnte auch der Gehörnerv sehn und der Augennerv hören, sobald der äußere Apparat beider seine Stelle vertauschte. — Immer aber ist die Modifikation, welche die Sinne durch solche Einwirkung erleiden, noch keine Anschauung, sondern ist erst der Stoff, den der Verstand in Anschauung umwandelt. Unter allen Sinnen ist das Gesicht der feinsten und mannigfaltigsten Eindrücke von aussen fähig: dennoch kann es an sich bloß Empfindung geben, welche erst durch Anwendung des Verstandes auf dieselbe zur Anschauung wird. Könnte Jemand, der vor einer schönen weiten Aussicht steht, auf einen Augenblick alles Verstandes beraubt werden, so würde ihm von der ganzen Aussicht nichts übrig bleiben, als die Empfindung einer sehr mannigfaltigen Affektion seiner Retina, den vielerlei Farbenflecken auf einer Malerpalette ähnlich, — welche gleichsam der rohe Stoff ist, aus welchem vorhin sein Verstand jene Anschauung schuf.**) — Das

---

*) Cabanis, des rapports du physique et du moral: Mémoire III, §. 5.

**) Hier gehn die Seiten an, welche Hr. Prof. Rosas in Wien sich angeeignet hat, worüber und fernere Plagiate desselben berichtet worden ist im „Willen in der Natur", 2te Aufl. S. 14 fg.

Kind, in den ersten Wochen seines Lebens, empfindet mit allen Sinnen: aber es schaut nicht an, es apprehendirt nicht: daher starrt es dumm in die Welt hinein. Bald indessen fängt es an den Verstand gebrauchen zu lernen, das ihm vor aller Erfahrung bewußte Gesetz der Kausalität anzuwenden und es mit den eben so a priori gegebenen Formen aller Erkenntniß, Zeit und Raum, zu verbinden: so gelangt es von der Empfindung zur Anschauung, zur Apprehension: und nunmehr blickt es mit klugen, intelligenten Augen in die Welt. Da aber jedes Objekt auf alle fünf Sinne verschieden wirkt, diese Wirkungen dennoch auf eine und die nämliche Ursache zurückleiten, welche sich eben dadurch als Objekt darstellt; so vergleicht das die Anschauung erlernende Kind die verschiedenartigen Eindrücke, welche es vom nämlichen Objekte erhält: es betastet was es sieht, besieht was es betastet, geht dem Klange nach zu dessen Ursache, nimmt Geruch und Geschmack zu Hülfe, bringt endlich auch für das Auge die Entfernung und Beleuchtung in Anschlag, lernt die Wirkung des Lichts und des Schattens kennen und endlich, mit vieler Mühe, auch die Perspektive, deren Kenntniß zu Stande kommt, durch Vereinigung der Gesetze des Raums mit dem der Kausalität, die beide a priori im Bewußtseyn liegen und nur der Anwendung bedürfen, wobei nun sogar die Veränderungen, welche, beim Sehn in verschiedene Entfernungen, theils die innere Konformation der Augen, theils die Lage beider Augen gegen einander erleidet, in Anschlag gebracht werden müssen: und alle diese Kombinationen macht für den Verstand schon das Kind, für die Vernunft, d. h. in abstracto, erst der Optiker. Dergestalt also verarbeitet das Kind die mannigfaltigen Data der Sinnlichkeit, nach den ihm a priori bewußten Gesetzen des **Verstandes**, zur **Anschauung**, mit welcher allererst die Welt als Objekt für dasselbe da ist. Viel später lernt es die **Vernunft** gebrauchen: dann fängt es an die Rede zu verstehn, zu sprechen und eigentlich zu **denken**.

Das hier über die Anschauung Gesagte wird noch einleuchtender werden durch eine speciellere Betrachtung der Sache. Zur Erlernung der Anschauung gehört zu allernächst das Aufrechtsehn der Gegenstände, während ihr Eindruck ein verkehrter ist. Weil nämlich die von einem Körper ausgehenden Lichtstrahlen, bei ihrem Durchgang durch die Pupille, sich kreuzen; so trifft der Ein-

druck, den sie auf die Nervensubstanz der Retina machen und den man unrichtig ein Bild derselben genannt hat, in verkehrter Ordnung ein, nämlich das von unten kommende Licht zu oberst, das von oben kommende zu unterst, das von der rechten Seite auf der linken und vice versa. Wäre nun, wie man angenommen hat, hier ein wirkliches Bild auf der Retina der Gegenstand der Anschauung, welche dann etwan von einer im Gehirn dahinter sitzenden Seele vollzogen würde, so würden wir den Gegenstand verkehrt sehn, wie dies in jeder dunkeln Kammer, die durch ein bloßes Loch das Licht von äussern Gegenständen empfängt, wirklich geschieht: allein so ist es hier nicht; sondern die Anschauung entsteht dadurch, daß der Verstand den auf der Retina empfundenen Eindruck augenblicklich auf seine Ursache bezieht, welche nun eben dadurch sich im Raum, seiner ihn begleitenden Anschauungsform, als Objekt darstellt. Bei diesem Zurückgehn nun von der Wirkung auf die Ursache, verfolgt er die Richtung, welche die Empfindung der Lichtstrahlen mit sich bringt; wodurch wieder Alles an seine richtige Stelle kommt, indem jetzt am Objekt sich als oben darstellt, was in der Empfindung unten war. — Das zweite zur Erlernung der Anschauung Wesentliche ist, daß das Kind, obwohl es mit zwei Augen sieht, deren jedes ein sogenanntes Bild des Gegenstandes erhält, und zwar so, daß die Richtung vom selbigen Punkt des Gegenstandes zu jedem Auge eine andre ist, dennoch nur *einen* Gegenstand sehn lernt. Dies geschieht eben dadurch, daß vermöge der ursprünglichen Erkenntniß des Gesetzes der Kausalität, die Einwirkung eines Lichtpunkts, obwohl jedes Auge in einer andern Richtung treffend, doch als von *einem* Punkt und Gegenstand ursächlich herrührend anerkannt wird. Die zwei Linien von jenem Punkt durch die Pupillen auf jede Retina heissen die Augenaxen, ihr Winkel an jenem Punkt der optische Winkel. Hat, indem ein Gegenstand betrachtet wird, jeder Bulbus zu seiner Orbita respektiv die selbe Lage, als der andere, wie es im normalen Zustande der Fall ist; so wird in jedem der beiden Augen die Augenaxe auf *einander entsprechenden, gleichnamigen* Stellen der Retina ruhen. Nun entspricht aber nicht etwan die äussere Seite der einen Retina der äussern Seite der andern; sondern die rechte Seite der linken Retina, der rechten Seite der rechten Retina u. s. w. Bei

dieser gleichmäßigen Lage der Augen in ihren Orbiten, welche bei allen natürlichen Bewegungen der Augen immer beibehalten wird, lernen wir nun empirisch die auf beiden Retinen einander genau entsprechenden Stellen kennen, und von nun an beziehn wir die auf diesen analogen Stellen entstehenden Affektionen immer nur auf einen und den selben Gegenstand als ihre Ursache. Daher nun, obwohl mit zwei Augen sehend und doppelte Eindrücke erhaltend, erkennen wir Alles nur einfach: das doppelt Empfundene wird nur ein einfaches Angeschautes: eben weil die Anschauung intellektual ist, und nicht bloß sensual. — Daß aber die Konformität der afficirten Stellen jeder Retina es sei, nach welcher wir uns bei jenem Verstandesschluß richten, ist daraus erweislich, daß während die Augenaxen auf einen entfernteren Gegenstand gerichtet sind und dieser den optischen Winkel schließt, alsdann ein näher vor uns stehender Gegenstand doppelt erscheint, eben weil nunmehr das von ihm aus durch die Pupillen auf die Retinen gehende Licht, zwei nicht analoge Stellen dieser trifft: umgekehrt sehn wir, aus dem selben Grund, den entfernteren Gegenstand doppelt, wenn wir die Augen auf den näheren gerichtet haben und auf diesem den optischen Winkel schließen. Auf der meiner Abhandlung „über die vierfache Wurzel" in der zweiten Auflage beigegebenen Tafel findet man die anschauliche Darstellung der Sache, welche zum vollkommenen Verständniß derselben sehr dienlich ist. Eine ausführliche und durch viele Figuren sehr einleuchtend gemachte Darstellung der verschiedenen Lagen der Augenaxen und der durch sie herbeigeführten Phänomene findet man in Robert Smith's Optics, Cambr. 1738.

Mit diesem Verhältniß zwischen den Augenaxen und dem Objekt ist es im Grunde nicht anders, als damit, daß der Eindruck, den ein betasteter Körper auf jeden der zehn Finger macht, und der nach der Lage jedes Fingers gegen ihn verschieden ist, doch als von einem Körper herrührend erkannt wird: nie geht aus dem bloßen Eindruck, immer nur aus der Anwendung des Kausalitätsgesetzes, und mithin des Verstandes, auf ihn, die Erkenntniß eines Objects hervor. — Daher, beiläufig gesagt, ist es so sehr absurd, die Kenntniß des Kausalitätsgesetzes, als welches die alleinige Form des Verstandes und die Bedingung der Möglichkeit irgend einer objektiven Wahrnehmung ist, erst aus der

Erfahrung entspringen zu lassen, z. B. aus dem Widerstand, welchen die Körper unserm Druck entgegensetzen. Denn das Kausalitätsgesetz ist die vorhergängige Bedingung unserer Wahrnehmung dieser Körper, welche wieder erst das Motiv unsers Wirkens auf sie seyn muß. Und wie sollte doch, wenn der Verstand nicht das Gesetz der Kausalität schon besässe und fertig zur Empfindung hinzubrächte, dasselbe hervorgehn aus dem bloßen Gefühl eines Drucks in den Händen, welches ja gar keine Aehnlichkeit damit hat! Wenn Engländer und Franzosen sich noch mit dergleichen Possen schleppen, kann man es ihrer Einfalt zu Gute halten, weil die Kantische Philosophie bei ihnen noch gar nicht eingedrungen ist und sie sich daher noch mit dem dürftigen Empirismus Locke's und Condillac's herumschlagen. Wenn aber heut zu Tage deutsche Philosophaster sich unterfangen, Zeit, Raum und Kausalität für Erfahrungserkenntnisse auszugeben, also dergleichen seit 70 Jahren völlig beseitigte und explodirte Absurditäten, über die schon ihre Großväter die Achseln zuckten, jetzt wieder zu Markte bringen (wohinter inzwischen gewisse Absichten lauern, die ich in der Vorrede zur zweiten Auflage des „Willens in der Natur" bloßgelegt habe); so verdienen sie, daß man ihnen mit dem Göthe-Schillerschen Xenion begegene:

> „Armer empirischer Teufel! du kennst nicht einmal das Dumme
> In dir selber: es ist, ach! a priori so dumm."

Besonders rathe ich Jedem, der das Unglück hat, ein Exemplar der dritten Auflage des „Systems der Metaphysik" von Ernst Reinhold, 1854, zu besitzen, diesen Vers auf das Titelblatt zu schreiben. — Eben weil die Apriorität des Kausalitätsgesetzes so sehr evident ist, sagt sogar Göthe, der mit Untersuchungen dieser Art sich sonst nicht beschäftigt, bloß seinem Gefühle folgend: „der eingeborenste Begriff, der nothwendigste, von Ursach und Wirkung." („Ueber Naturwissenschaft im Allgemeinen"; in den nachgelassenen Werken, Bd. 10, S. 123.) Doch ich kehre zu unserer Theorie der empirischen Anschauung zurück.

Nachdem die Anschauung längst erlernt ist, kann ein sehr merkwürdiger Fall eintreten, der zu allem Gesagten gleichsam die Rechnungsprobe giebt. Nämlich nachdem wir viele Jahre hindurch, jeden Augenblick die in der Kindheit erlernte Verarbeitung und Anordnung der Data der Sinnlichkeit nach den Gesetzen des

Verstandes geübt haben, können diese Data uns verrückt werden, durch eine Veränderung der Lage der Sinneswerkzeuge. Allbekannt sind zwei Fälle, in denen dies geschieht: das Verschieben der Augen aus ihrer natürlichen, gleichmäßigen Lage, also das Schielen, und zweitens das Uebereinanderlegen des Mittel- und Zeige-Fingers. Wir sehn und tasten jetzt einen Gegenstand doppelt. Der Verstand verfährt wie immer richtig: allein er erhält lauter falsche Data: denn die vom selbigen Punkte gegen beide Augen gehenden Strahlen treffen nicht mehr auf beiden Netzhäuten die einander entsprechenden Stellen, und die äussern Seiten beider Finger berühren die entgegengesetzten Flächen derselben Kugel, was bei der natürlichen Lage der Finger nie seyn konnte. Hieraus entsteht das Doppeltsehn und das Doppelttasten, als ein falscher Schein, der gar nicht wegzubringen ist; weil der Verstand die so mühsam erlernte Anwendung nicht sogleich wieder fahren läßt, sondern immer noch die bisherige Lage der Sinnesorgane voraussetzt. — Aber eine noch auffallendere, weil viel seltnere Rechnungsprobe zu unserer Theorie giebt der umgekehrte Fall, nämlich daß man zwei Gegenstände als einen erblickt; welches dadurch geschieht, daß jeder von beiden mit einem andern Auge gesehn wird, aber in jedem Auge die gleichnamigen, d. h. denen im andern entsprechenden Stellen der Retina afficirt. Man füge zwei gleiche Pappröhren parallel an einander, so daß der Raum zwischen ihnen gleich sei dem Raum zwischen den Augen. Im Objektiv-Ende jeder Röhre sei etwan ein Achtgroschenstück in senkrechter Stellung befestigt. Indem man nun mit beiden Augen durch die Röhren sieht, wird sich nur eine Röhre und ein Achtgroschenstück darstellen; weil die Augenaxen den optischen Winkel, der dieser Entfernung angemessen wäre, nicht schließen können, sondern ganz parallel bleiben, indem jedes seiner Röhre folgt, wodurch nun in jedem Auge die entsprechenden Stellen der Retina von einem andern Achtgroschenstück getroffen werden, welchen doppelten Eindruck jetzt der Verstand einem und dem selben Gegenstande zuschreibt und daher nur ein Objekt apprehendirt, wo doch zwei sind. — Hierauf beruht auch das neuerlich erfundene Stereoskop. Zu diesem nämlich werden zwei Daguerrotype des selben Objekts aufgenommen, jedoch mit dem geringen Unterschiede der Lage desselben, welcher der Parallaxe vom einen zum andern

Auge entspricht: diese werden nun, in dem eben dieser Parallaxe angemessenen sehr stumpfen Winkel, an einander gefügt und dann durch den Binokulartubus betrachtet. Der Erfolg ist 1) daß die einander symmetrisch entsprechenden Stellen beider Retinen von den gleichen Punkten der beiden Bilder getroffen werden; und 2) daß jedes der beiden Augen, auf dem ihm vorliegenden Bilde auch noch den Theil des abgebildeten Körpers sieht, der dem andern Auge, wegen der Parallaxe seines Standpunkts, bedeckt bleibt; — wodurch erlangt wird, daß die zwei Bilder nicht nur in der intuitiven Apprehension des Verstandes zu Einem zusammenschmelzen, sondern auch, in Folge des zweiten Umstandes, vollkommen als ein solider Körper sich darstellen; — eine Täuschung, welche ein blosses Gemälde, auch bei der größten Kunst und Vollendung, nie hervorbringt; weil es uns seine Gegenstände stets nur so zeigt, wie ein Einäugiger sie sehn würde. Ich wüßte nicht, wie ein Beweis der Intellektualität der Anschauung schlagender seyn könnte.

Wir sehn nun also alle jene Illusionen dadurch entstehn, daß die Data, auf welche der Verstand seine Gesetze anzuwenden in der frühesten Kindheit gelernt und ein ganzes Leben hindurch sich gewöhnt hat, ihm verschoben werden, indem man sie anders stellt, als sie im natürlichen Verlauf der Dinge zu stehn kommen. Zugleich nun aber bietet diese Betrachtung uns eine so deutliche Ansicht des Unterschiedes zwischen Verstand und Vernunft dar, daß ich nicht umhin kann, darauf aufmerksam zu machen. Nämlich, eine solche Illusion läßt sich zwar für die Vernunft beseitigen, nicht aber für den Verstand zerstören, der, eben weil er reiner Verstand ist, unvernünftig ist. Ich meyne Dies: bei einer solchen absichtlich veranstalteten Illusion, *wissen* wir sehr wohl, in abstracto, also für die *Vernunft*, daß z. B. nur *ein* Objekt da ist, obwohl wir mit schielenden Augen und verschränkten Fingern zwei sehn und tasten, oder daß zwei dasind, obwohl wir nur *eines* sehn: aber trotz dieser abstrakten Erkenntniß bleibt die Illusion selbst noch immer unverrückt stehn. Denn der Verstand und die Sinnlichkeit sind für die Sätze der Vernunft unzugänglich d. h. eben unvernünftig. Auch ergiebt sich hier, was eigentlich *Schein* und was *Irrthum* sei: jener der Trug des *Verstandes*, dieser der Trug der *Vernunft*: jener der Rea-

lität, dieser der **Wahrheit** entgegengesetzt. Schein entsteht allemal entweder dadurch, daß der stets gesetzmäßigen und unveränderlichen Apprehension des **Verstandes** ein ungewöhnlicher (d. h. von dem, auf welchen er seine Funktionen anzuwenden gelernt hat, verschiedener) Zustand der Sinnesorgane untergelegt wird; oder dadurch, daß eine Wirkung, welche die Sinne sonst täglich und stündlich durch eine und dieselbe Ursache erhalten, einmal durch eine ganz andre Ursache hervorgebracht wird: so z. B. wenn man eine Malerei für ein Rilievo ansieht, oder ein ins Wasser getauchter Stab gebrochen erscheint, oder der Konkavspiegel einen Gegenstand als vor ihm schwebend, der Konvexspiegel als hinter ihm befindlich zeigt, oder der Mond am Horizont viel größer, als am Zenith sich darstellt, welches nicht auf Strahlenbrechung, sondern allein auf der vom Verstande vollzogenen, unmittelbaren Abschätzung seiner Größe nach seiner Entfernung und dieser, wie bei irdischen Gegenständen, nach der Luftperspektive, d. h. nach der Trübung durch Dünste, beruht. — **Irrthum** hingegen ist ein **Urtheil** der **Vernunft**, welches **nicht** zu etwas ausser ihm in derjenigen Beziehung steht, die der Satz vom Grund, in derjenigen Gestalt, in welcher er für die Vernunft als solche gilt, erfordert, also ein wirkliches, aber falsches Urtheil, eine grundlose Annahme in abstracto. Schein kann Irrthum veranlassen: dergleichen wäre z. B. beim angeführten Fall das Urtheil: „hier sind zwei Kugeln", welches zu nichts in der eben besagten Beziehung steht, also keinen Grund hat. Hingegen wäre das Urtheil: „ich fühle eine Einwirkung gleich der von zwei Kugeln", wahr: denn es steht zur empfundenen Affektion in der angegebenen Beziehung. Der Irrthum läßt sich tilgen, eben durch ein Urtheil, welches wahr ist und den Schein zum Grunde hat, d. h. durch eine Aussage des Scheins als solchen. Der Schein aber läßt sich nicht tilgen: z. B. durch die abstrakte Vernunfterkenntniß, daß die Abschätzung nach der Luftperspektive und die in horizontaler Linie stärkere Trübung durch Dünste den Mond vergrößert, wird er nicht kleiner. Jedoch kann der Schein allmälig verschwinden, wenn seine Ursache bleibend ist und dadurch das Ungewohnte gewohnt wird. Wenn man z. B. die Augen immer in der schielenden Lage läßt; so sucht der Verstand seine Apprehension zu berichtigen und,

durch richtige Auffassung der äussern Ursache, Uebereinstimmung zwischen den Wahrnehmungen auf verschiedenen Wegen, z. B. zwischen Sehn und Tasten, hervorzubringen. Er thut dann von Neuem was er im Kinde that: er lernt die Stellen auf jeder Retina kennen, welche der von einem Punkt ausgehende Strahl jetzt, bei der neuen Lage der Augen, trifft. Darum sieht der habituell Schielende doch Alles nur einfach. Wenn aber Jemand durch einen Zufall, z. B. eine Lähmung der Augenmuskeln, plötzlich zu einem konstanten Schielen gezwungen wird, so sieht er in der ersten Zeit fortdauernd Alles doppelt. Dies bezeugt der Fall den Cheſſelden (Anatomy, p. 324, 3d ed.) erzählt, daß durch einen Schlag auf den Kopf, den ein Mann erhielt, seine Augen eine bleibende verdrehte Stellung annahmen: er sah nunmehr Alles doppelt, nach einiger Zeit aber wieder einfach, obgleich die unparallele Lage der Augen blieb. Eine ähnliche Krankengeschichte steht in der ophthalmologischen Bibliothek, Bd. 3, 3tes St. S. 164. Wäre der dort geschilderte Kranke nicht bald geheilt worden, so würde er zwar fortdauernd geschielt, aber endlich nicht mehr doppelt gesehn haben. Noch ein Fall dieser Art wird erzählt von Home in seiner Vorlesung in den philos. transact. for 1797. — Eben so würde wer immer die Finger übereinandergeschlagen behielte, zuletzt auch nicht mehr doppelt tasten. Solange aber Einer jeden Tag in einem andern optischen Winkel schielt, wird er Alles doppelt sehn. — Uebrigens mag es immer seyn, was Büffon behauptet (hist. de l'acad. d. Sciences 1743), daß die sehr stark und nach innen Schielenden mit dem verdrehten Auge gar nicht sehn: nur wird dieses nicht von allen Fällen des Schielens gelten.

Da nun also keine Anschauung ohne Verstand ist, so haben unstreitig alle Thiere Verstand: ja er unterscheidet Thiere von Pflanzen, wie die Vernunft Menschen von Thieren. Denn der eigentlich auszeichnende Charakter der Thierheit ist das Erkennen, und dieses erfordert durchaus Verstand. Man hat auf vielerleiweise versucht, ein Unterscheidungszeichen zwischen Thieren und Pflanzen festzusetzen, und nie etwas ganz Genügendes gefunden. Das Treffendeste blieb noch immer motus spontaneus in victu sumendo. Aber dies ist nur ein durch das Erkennen begründetes Phänomen, also diesem unterzuordnen. Denn

eine wahrhaft willkührliche, nicht aus mechanischen, chemischen oder physiologischen Ursachen erfolgende Bewegung geschieht durchaus nach einem erkannten Objekt, welches das Motiv jener Bewegung wird. Sogar das Thier, das der Pflanze am nächsten steht, der Polyp, wenn er mit seinen Armen seinen Raub ergreift und ihn zum Munde führt, hat ihn (wiewohl noch ohne gesonderte Augen) gesehn, wahrgenommen, und selbst zu dieser Anschauung wäre es nimmermehr ohne Verstand gekommen: das angeschaute Objekt ist das Motiv der Bewegung des Polypen. — Ich würde den Unterschied zwischen unorganischem Körper, Pflanze und Thier also festsetzen: Unorganischer Körper ist Dasjenige, dessen sämmtliche Bewegungen aus einer äussern Ursache geschehn, die, dem Grade nach, der Wirkung gleich ist, so daß aus der Ursache die Wirkung sich messen und berechnen läßt, und auch die Wirkung eine völlig gleiche Gegenwirkung in der Ursache hervorbringt. Pflanze ist, was Bewegungen hat, deren Ursachen durchaus nicht, dem Grade nach, den Wirkungen gleich sind und folglich nicht den Maaßstab für letztere geben, auch nicht eine gleiche Gegenwirkung erleiden: solche Ursachen heißen Reize. Nicht bloß die Bewegungen der sensitiven Pflanzen und des hedysarum gyrans, sondern alle Assimilation, Wachsthum, Neigung zum Licht u. s. w. der Pflanzen, ist Bewegung auf Reize. Thier endlich ist Das, dessen Bewegungen nicht direkt und einfach nach dem Gesetz der Kausalität, sondern nach dem der Motivation erfolgen, welche die durch das Erkennen hindurchgegangene und durch dasselbe vermittelte Kausalität ist: nur Das ist folglich Thier, was erkennt, und das Erkennen ist der eigentliche Charakter der Thierheit. Man wende nicht ein, das Erkennen könne kein charakteristisches Merkmal abgeben, weil wir, als ausser dem zu beurtheilenden Wesen befindlich, nicht wissen können, ob es erkenne oder nicht. Denn dies können wir allerdings, indem wir nämlich beurtheilen ob Dasjenige, worauf seine Bewegungen erfolgen, auf dasselbe als Reiz oder als Motiv gewirkt habe; worüber nie ein Zweifel übrig bleiben kann. Denn obgleich Reize sich auf die angegebene Weise von Ursachen unterscheiden, so haben sie doch noch Dies mit ihnen gemein, daß sie, um zu wirken, allemal des Kontakts, oft sogar der Intussusception, stets aber einer gewissen Dauer

und Intensität der Einwirkung bedürfen; da hingegen das als Motiv wirkende Objekt nur wahrgenommen zu seyn braucht, gleichviel wie lange, wie entfernt, wie deutlich, sobald es nur wirklich wahrgenommen ist. Daß in manchem Betracht das Thier zugleich Pflanze, ja auch unorganischer Körper ist, versteht sich von selbst. — Diese hier nur aphoristisch und kurz dargelegte, sehr wichtige Unterscheidung der drei Kausalitätsstufen findet man gründlicher und specieller ausgeführt in den „Beiden Grundproblemen der Ethik", Kap. 3 der ersten Preisschrift, S. 30 ff., sodann auch in der 2ten Auflage der Abhandlung „über die vierfache Wurzel" §. 20, S. 45.

Ich komme jetzt endlich zu Dem, was die Beziehung des bisher Gesagten auf unsern eigentlichen Gegenstand, die Farben, enthält. Die Anschauung, d. h. die Apprehension einer objektiven, den Raum in seinen drei Dimensionen ausfüllenden Körperwelt, entsteht, wie oben im Allgemeinen gezeigt, im bereits angezogenen §. 21 der Abhandlung „über die vierfache Wurzel" aber näher ausgeführt worden ist, durch den Verstand, für den Verstand, im Verstande. Die Sinne sind bloß die Ausgangspunkte dieser Anschauung der Welt. Ihre Modifikationen sind daher vor aller Anschauung gegeben, als bloße Empfindungen, sind die Data, aus denen erst im Verstande die erkennende Anschauung wird. Zu diesen gehört ganz vorzüglich der Eindruck des Lichts auf das Auge und demnächst die Farbe, als eine Modifikation dieses Eindrucks. Diese sind also die Affektion des Auges, sind die Wirkung selbst, welche da ist, auch ohne daß sie auf eine Ursache bezogen werde. Das neugeborne Kind empfindet Licht und Farbe, ehe es den leuchtenden, oder gefärbten Gegenstand als solchen erkennt und anschaut. Auch ändert kein Schielen die Farbe. Verwandelt der Verstand die Empfindung in Anschauung, dann wird freilich auch diese Wirkung auf ihre Ursache bezogen und übertragen, und dem einwirkenden Körper Licht, oder Farbe, als Qualitäten, d. h. Wirkungsarten, beigelegt. Dennoch wird er nur als das diese Wirkung Hervorbringende anerkannt. „Der Körper ist roth" bedeutet, daß er im Auge die rothe Farbe bewirkt. Seyn ist überhaupt mit Wirken gleichbedeutend: daher auch im Deutschen, überaus treffend und mit unbewußtem Tiefsinn, Alles was ist, wirklich, d. i. wirkend, genannt wird. —

Dadurch daß wir die Farbe als einem Körper inhärirend auffassen, wird ihre diesem vorhergegangene unmittelbare Wahrnehmung durchaus nicht geändert: sie ist und bleibt Affektion des Auges: bloß als deren Ursache wird der Gegenstand angeschaut: die Farbe selbst aber ist allein die Wirkung, ist der im Auge hervorgebrachte Zustand, und als solcher unabhängig vom Gegenstande, der nur für den Verstand da ist: denn alle Anschauung ist eine intellektuale.

Zweites Kapitel.

Von den Farben.

---

§. 2.

Volle Thätigkeit der Retina.

Aus unsrer bisherigen Betrachtung ergiebt sich, daß Helle, Finsterniß und Farbe, im engsten Sinne genommen, Zustände, Modifikationen des Auges sind, welche unmittelbar bloß empfunden werden. Eine gründliche Betrachtung der Farbe muß von diesem Begriff derselben ausgehn und demnach damit anfangen, sie als physiologische Erscheinung zu untersuchen. Denn um regelrecht und überlegt zu Werke zu gehn, muß man, ehe man zu einer gegebenen Wirkung die Ursache zu entdecken unternimmt, vorher diese Wirkung selbst vollständig kennen lernen; weil man allein aus ihr Data zur Auffindung der Ursache schöpfen kann und nur sie die Richtung und den Leitfaden zu dieser giebt. Newton's Fundamentalversehn war eben, daß er, ohne die Wirkung irgend genau und ihren innern Beziehungen nach kennen zu lernen, voreilig zur Aufsuchung der Ursache schritt. Jedoch ist das selbe Versehn allen Farbentheorien, von den ältesten bis auf die letzte von Göthe, gemeinsam: sie alle reden bloß davon, welche Modifikation der Oberfläche ein Körper, oder welche Modifikation das Licht, sei es durch Zerlegung in seine Bestandtheile, sei es durch Trübung, oder sonstige Verbindung mit dem Schatten, erleiden muß, um Farbe zu zeigen, d. h. um jene specifische Empfindung im Auge zu erregen, die sich nicht beschreiben, sondern nur sinnlich

nachweisen lässt. Statt Dessen ist offenbar der rechte Weg, sich zunächst an diese Empfindung selbst zu wenden, um zu erforschen, ob nicht aus ihrer Beschaffenheit und Gesetzmässigkeit sich herausbringen liesse, worin sie an und für sich, also physiologisch, bestehe. Offenbar wird eine solche genaue Kenntniß der Wirkung, von welcher eigentlich, wenn man von Farben spricht, die Rede ist, auch Data liefern zur Auffindung der Ursache, d. h. des äussern Reizes, der solche Empfindung erregt. Zunächst nämlich muß überall zu jeder möglichen Modifikation einer Wirkung eine ihr genau entsprechende Modifikabilität der Ursache nachweisbar seyn; ferner, wo die Modifikationen der Wirkung keine scharfe Gränzen gegen einander zeigen, da dürfen auch in der Ursache dergleichen nicht abgesteckt seyn, sondern muß auch hier die selbe Allmäligkeit der Uebergänge sich vorfinden; endlich, wo die Wirkung Gegensätze zeigt, d. h. eine gänzliche Umkehrung ihres Charakters gestattet, da müssen auch hiezu die Bedingungen in der Natur der Ursache liegen, gemäß der Regel des Aristoteles: των γαρ εναντιων τα εναντια αιτια (nam contrariorum contrariae sunt causae) de generat. et corrupt. II, 10. Diesem Allen gemäß, wird man finden, daß meine Theorie, welche die Farbe nur an sich selbst, d. h. als gegebene specifische Empfindung im Auge betrachtet, schon Data a priori an die Hand giebt zur Beurtheilung der Neutonischen und Göthe'schen Lehre vom Objektiven der Farbe, d. h. von den äussern Ursachen, die im Auge solche Empfindung erregen: und da wird sich ergeben, daß Alles für die Göthe'sche und gegen die Neutonische Lehre spricht. — Also erst nach der Betrachtung der Farbe als solcher, d. h. als specifischer Empfindung im Auge, ist, als eine von ihr völlig verschiedene, die der äusseren Ursachen jener besondern Modifikationen der Lichtempfindung anzustellen, d. h. die Betrachtung derjenigen Farben, welche Göthe sehr richtig in physische und chemische eingetheilt hat.

Es ist unbezweifelte Lehre der Physiologie, daß alle Sensibilität nie reine Passivität sei, sondern Reaktion auf empfangenen Reiz. Sogar in specieller Hinsicht auf das Auge, und namentlich sofern es Farben sieht, hat sie schon Aristoteles ausgesprochen: ου μονον πασχει, αλλα και αντιποιει το των χρωματων αισθητηριον (non modo patitur sensorium, quo natura colorum percipitur, sed etiam vicissim agit) de insomniis, 2. — Eine sehr

überzeugende Auseinandersetzung der Sache findet man, unter andern, in Darwin's Zoonomia p. 19 seqq. — Ich werde die dem Auge überhaupt eigenthümliche Reaktion auf äussern Reiz seine Thätigkeit nennen und zwar, näher, die Thätigkeit der Retina; da diese der unbezweifelte Sitz Dessen ist, was beim Sehn in der blossen Empfindung besteht. Dasjenige, was durch sich selbst, unmittelbar und ursprünglich, diese Thätigkeit anreizt, ist das Licht. Das die volle Einwirkung des Lichts empfangende Auge äussert also die volle Thätigkeit der Retina. Mit Abwesenheit des Lichtes, oder Finsterniß, tritt Unthätigkeit der Retina ein.

Körper, welche unter Einwirkung des Lichtes auf sie, ganz wie das Licht selbst auf das Auge zurückwirken, sind glänzend, oder Spiegel.

Weiß aber sind die Körper, welche, der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, nicht ganz wie das Licht selbst auf das Auge zurückwirken, sondern mit einer geringen Verschiedenheit, nämlich mit einer gewissen Milderung und gleichmäßigen Verbreitung, die man, wenn man nicht von der Erscheinung im Auge auf ihre Ursache abgehn will, nicht näher bestimmen kann, als daß sie die Abwesenheit des Glanzes und der strahlenden Beschaffenheit des Lichtes sei. Man könnte, wie man strahlende Wärme von der diffundirten unterscheidet, die Weiße diffundirtes Licht nennen. Will man aber die Wirkung durch die Ursache ausdrücken, dann ist Göthe's Erklärung des auf physischem Wege erscheinenden Weissen, daß es die vollendete Trübe sei, überaus treffend und richtig. Körper, welche, unter Einwirkung des Lichtes auf sie, gar nicht auf das Auge zurückwirken, sind schwarz.

Vom Glanze wird in dieser ganzen Betrachtung, als etwas ihren Gegenstand nicht Angehendem, abgesehn. Das Weisse wird als das zurückwirkende Licht, und daher die Wirkung beider (des Lichtes und des Weissen) auf das Auge als im Wesentlichen die selbe angesehn. Wir sagen demnach: unter Einwirkung des Lichtes, oder des Weissen, ist die Retina in voller Thätigkeit: mit Abwesenheit jener beiden aber, d. h. bei Finsterniß, oder Schwarz, tritt Unthätigkeit der Retina ein.

§. 3.

Intensiv getheilte Thätigkeit der Retina.

Die Einwirkung des Lichtes und des Weissen auf die Retina und die aus ihr erfolgende Thätigkeit derselben hat Grade, in denen, mit stetigem Uebergang, das Licht der Finsterniß und das Weisse dem Schwarzen sich annähert. Im ersten Fall heißen sie Halbschatten und im andern Grau. Wir erhalten also folgende zwei Reihen der Bestimmungen der Thätigkeit der Retina, die im Wesentlichen nur *eine* Reihe ausmachen und bloß durch den Nebenumstand der unmittelbaren, oder der vermittelten Einwirkung des Reizes auseinandertreten:

Licht;	Halbschatten;	Finsterniß.
Weiß;	Grau;	Schwarz.

Die Grade der verminderten Thätigkeit der Retina (Halbschatten und Grau) bezeichnen eine nur theilweise Intensität derselben: ich nenne deshalb die Möglichkeit solcher Grade überhaupt die *intensive Theilbarkeit der Thätigkeit der Retina.*

§. 4.

Extensiv getheilte Thätigkeit der Retina.

Wie wir die Thätigkeit der Retina intensive theilbar fanden, so kann dieselbe auch, da sie einem ausgedehnten Organ inhärirt, eben mit diesem, extensive getheilt werden: wodurch eine *extensive Theilbarkeit der Thätigkeit der Retina* gegeben ist.

Das Daseyn dieser ergiebt sich schon daraus, daß das Auge mannigfaltige Eindrücke zugleich, also nebeneinander, erhalten kann. Besonders hervorgehoben aber wird es durch die von Göthe (Farbenlehre, Bd. I. S. 9 und 13) dargestellte Erfahrung, daß ein schwarzes Kreuz auf weissem Grunde, eine Weile angesehen und dann diesen Eindruck gegen den gleichgültigen einer grauen oder dämmernden Fläche vertauscht, die umgekehrte Erscheinung im Auge veranlaßt, nämlich ein weisses Kreuz auf schwarzem Grunde. Der Versuch läßt sich jeden Augenblick am Fensterkreuze machen. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß auf denjenigen Stellen der Retina, welche vom weissen Grunde getroffen wurden, die Thätigkeit derselben durch diesen Reiz so erschöpft ist, daß sie

gleich darauf nicht mehr merklich erregt werden kann durch den viel geringern Reiz der grauen Fläche, welche hingegen auf die übrigen, vorhin vom schwarzen Kreuz getroffenen und während dieser Unthätigkeit ausgeruhten Stellen, mit ihrer ganzen Kraft wirkt und daselbst einen dieser angemessenen intensiven Grad der vollen Thätigkeit der Retina hervorruft. Demnach ist die Umkehrung der Erscheinung hier eigentlich nur scheinbar, wenigstens nicht, wie man übrigens zu glauben geneigt seyn möchte, spontan, nämlich eine wirkliche Aktion, in die der vorhin ausgeruhte Theil von selbst geriethe: denn, wenn man, nach erhaltenem Eindruck, das Auge schließt (wobei man aber die Augen mit der Hand bedecken muß), oder ins völlig Finstere sieht, so kehrt die Erscheinung sich nicht um; sondern bloß der empfangene Eindruck dauert eine Weile fort; wie Dies auch Göthe angiebt (F. L. Bd. 1. Th. 1, §. 20): diese Thatsache würde mit jener Annahme nicht zu vereinigen seyn. Wenn man jedoch hiebei die Augen mit der Hand zu bedecken vernachlässigt; so wird das durch die Augenlieder eindringende Licht die oben angeführte Wirkung einer grauen Fläche thun und demnach die Erscheinung allerdings sich umkehren: daß aber Dies die Folge des besagtermaassen eindringenden Lichtes ist, geht daraus hervor, daß, sobald man alsdann die Augen mit der Hand bedeckt, die Umkehrung sogleich wegfällt. Diese Erfahrung hat schon Franklin gemacht, dessen eigenen Bericht darüber Göthe wiedergiebt, im historischen Theil seiner Farbenlehre. — Es ist erfordert, daß man hierüber im Klaren sei, damit man die wesentliche Verschiedenheit dieser Erscheinung von der sogleich zu erörternden wohl erkenne.

§. 5.

Qualitativ getheilte Thätigkeit der Retina.

Die bis hieher dargestellte und keinem Zweifel unterworfene intensive und extensive Theilbarkeit der Thätigkeit der Retina läßt sich zusammenfassen unter den gemeinsamen Begriff einer quantitativen Theilbarkeit der Thätigkeit der Retina. Nunmehr aber ist mein Vorhaben zu zeigen, daß noch eine dritte, von jenen beiden toto genere verschiedene Theilung jener Thätigkeit vorgehn kann, nämlich eine qualitative, und daß diese

wirklich vollzogen wird, sobald dem Auge irgend eine Farbe, auf welchem Wege es auch sei, gegenwärtig ist. Zu dieser Betrachtung bietet uns die am Ende des vorigen Paragraphs erwähnte Erscheinung einen bequemen Uebergang dar. Ich werde sie sogleich nochmals vor die Augen bringen.

Zuvor aber muß ich hier dem Leser die Eröffnung machen, daß zum Verständniß des jetzt folgenden eigentlichen Kerns meiner Theorie der Farbe die Autopsie unerläßlich ist, er also die hier sogleich anzugebenden Versuche selbst nachzumachen hat. Glücklicherweise ist Dies äusserst leicht. Es bedarf dazu nichts weiter, als einiger, in den anzugebenden Farben, lebhaft gefärbter Stückchen Papiers, oder Seidenbandes, welche man in die hier angenommene Scheibenform, oder auch in jede beliebige andere, wenige Quadratzolle groß, schneidet, solche auf eine graue, oder weisse Stubenthüre leicht befestigt und alsdann, nach etwan 30 Sekunden unverwandten Anschauens derselben, sie schnell wegreißt, jedoch die Stelle, welche sie einnahmen, im Auge behält, woselbst jetzt, statt der dagewesenen, eine völlig andere Farbe, in der selben Figur, sich zeigt. Diese kann nicht ausbleiben: sollte man sie nicht sogleich wahrnehmen; so liegt Dies bloß am Mangel gehöriger Aufmerksamkeit und der Gewohnheit darauf zu achten. Die grösste Energie erlangt das Experiment, wenn man Stückchen lebhaft gefärbter Seide an die Fensterscheibe klebt, wo man sie vom Lichte durchdrungen sieht. — Ohne diese Autopsie aber wird man nicht eigentlich wissen, wovon im weitern Verfolg durchweg die Rede ist, sondern sich mit blossen Worten herumschleppen.

Man betrachte also zuvörderst, 20 bis 30 Sekunden hindurch, eine weisse Scheibe auf schwarzem Grunde, und sehe sodann auf eine dämmernde oder hellgraue Fläche: da wird dem Auge sich eine schwarze Scheibe auf hellem Grunde darstellen. Dies ist noch völlig die Erscheinung der extensiven Theilbarkeit der Thätigkeit der Retina. Auf der Stelle derselben nämlich, welche von der weissen Scheibe affizirt war, ist hiedurch die Sehkraft auf eine Weile erschöpft, wodurch völlige Unthätigkeit derselben, unter schwächerem Reize, eintritt. Man kann Dies damit vergleichen, daß ein Tropfen Schwefeläther, der auf der Hand verdunstet, die Wärme dieser Stelle wegnimmt, bis sie allmälig sich wieder herstellt. — Nunmehr aber setze man an die

Stelle der weissen Scheibe eine gelbe. Jetzt wird, wenn man auf die graue Fläche blickt, statt der schwarzen Scheibe, welche die völlige Unthätigkeit dieser Stelle der Retina aussprach, sich eine violette darstellen. Dies ist was Göthe treffend das physiologische Farbenspektrum nennt; wie er denn auch sämmtliche hiehergehörige Thatsachen, mit großer Richtigkeit und erschöpfender Vollständigkeit, dargestellt hat, jedoch darüber nicht hinausgegangen ist. Uns nun aber beschäftigt gegenwärtig das Rationale der Sache, also der hier vor sich gehende physiologische Proceß, und wird es um so ernstlicher, als, meiner Meinung nach, allein aus der richtigen Erklärung desselben ein wahres Verständniß des eigentlichen Wesens der Farbe überhaupt möglich ist, aber aus ihr klar hervorgeht, sobald man nur Augen und Kopf zugleich anwenden will. Nämlich aus der Anschauung des besagten Phänomens und aus der aufmerksamen Vergleichung Dessen, was auf eine weisse, mit Dem, was auf eine gelbe Scheibe im Auge folgt, ergiebt sich mir nachstehende Erklärung dieses Vorgangs, welche zunächst keiner andern Begründung fähig ist, noch bedarf, als eben der unmittelbaren Beurtheilung des Phänomens selbst, indem sie bloß der richtige Ausdruck desselben ist. Denn hier sind wir zu dem Punkte gelangt, wo der sinnliche Eindruck das Seinige gethan hat, weiter nichts zu geben vermag, und nunmehr die Reihe an die Urtheilskraft kommt, das empirisch Gegebene zu verstehn und auszusprechen. Jedoch wird die Richtigkeit dieser Erklärung aus unsrer ferneren Betrachtung, die jenes Phänomen unter seinen verschiedenen Phasen verfolgt, mehr und mehr hervortreten, endlich aber ihre volle Bestätigung erhalten durch die §. 10 darzulegende Rechnungsprobe der Sache.

Bei der Darstellung der gelben Scheibe im Auge ist nicht, wie vorhin von der weissen, die volle Thätigkeit der Retina erregt und dadurch mehr oder weniger erschöpft worden; sondern die gelbe Scheibe vermochte nur einen Theil derselben hervorzurufen, den andern zurücklassend; so daß jene Thätigkeit der Retina sich nunmehr qualitativ getheilt hat und in zwei Hälften auseinander getreten ist, davon die eine sich als gelbe Scheibe darstellte, die andre dagegen zurückblieb und nun von selbst, ohne neuen äussern Reiz, als violettes Spektrum nachfolgt. Beide, die gelbe Scheibe und das violette Spektrum, als die bei dieser

Erscheinung getrennten qualitativen Hälften der vollen Thätigkeit der Retina, sind zusammengenommen dieser gleich: ich nenne daher, und in diesem Sinn, jede das Komplement der andern. Da nun aber ferner der Eindruck des Gelben dem des vollen Lichtes, oder des Weissen, viel näher kommt, als der Eindruck des Violetten; so müssen wir zur ersten Annahme sogleich die zweite fügen, nämlich daß die qualitativen Hälften, in welche hier die Thätigkeit der Retina sich theilte, einander nicht gleich sind, sondern die gelbe Farbe ein viel größerer qualitativer Theil jener Thätigkeit ist, als ihr Komplement, die violette. Man bemerke aber wohl, daß das unwesentliche Hell und Dunkel, welches die Vermischung der Farbe mit Weiß oder Schwarz ist und unten noch besonders erörtert werden soll, hier nicht gemeint ist und nichts zur Sache thut. Jede Farbe nämlich hat einen Punkt der größten Reinheit und Freiheit von allem Weiß und Schwarz, welcher Punkt, auf Runge's sehr sinnreich erdachter Farbenkugel, durch den Aequator, der vom weissen und schwarzen Pol gleich fern liegt, dargestellt ist. Auf diesen Aequator nämlich sind sämmtliche Farben aufgetragen, mit ganz unmerklichen Uebergängen der einen in die andere; so daß z. B. das Roth, nach der einen Seite hin, ganz allmälig ins Orange, dieses ins Gelbe, dieses ins Grüne, dieses ins Blaue, dieses ins Violette übergeht, welches letztere wieder zum Roth zurückkehrt. Diese sämmtlichen Farben aber zeigen nur auf dem Aequator sich in voller Energie, und verlieren diese, nach dem schwarzen Pole hin, durch Verdunkelung, nach dem weissen hin, durch Verblassung, mehr und mehr. Auf diesem Punkt ihrer größten Energie nun also, wie solche der Aequator darstellt, hat jede Farbe eine innere und wesentliche Annäherung zum Weissen, oder Aehnlichkeit mit dem Eindruck des vollen Lichtes, und andrerseits wieder eine dieser im umgekehrten Verhältniß entsprechende Dunkelheit, also Annäherung zur Finsterniß. Durch diesen jeder Farbe wesentlichen und eigenthümlichen Grad von Helle, oder Dunkelheit, sind sie demnach, auch abgesehn von ihrer sonstigen Differenz, schon von einander verschieden, indem die eine dem Weissen, die andere dem Schwarzen näher steht; und diese Verschiedenheit ist augenfällig. Jene der Farbe wesentliche innere Helle ist von aller ihr durch zufällige Beimischung gegebenen sehr unterschieden, indem die Farbe sie

im Zustand ihrer größten Energie beibehält, das zufällige, eingemischte Weiß aber diese schwächt. So ist z. B. Violett unter allen Farben die wesentlich dunkelste, unwirksamste; Gelb dagegen die wesentlich hellste und heiterste: nun kann zwar das Violette, durch Beimischung von Weiß, sehr hell werden; aber es erhält dadurch keine größre Energie, vielmehr verliert es nur noch mehr von der ihm eigenthümlichen, und wird in ein blasses, mattes, dem Hellgrau ähnliches Lila verwandelt, das keineswegs sich mit der Energie des Gelben vergleichen kann, ja nicht einmal die des Blauen je erreicht. Umgekehrt kann man allen und auch den wesentlich hellsten Farben, durch Beimischung von Schwarz, jeden beliebigen Grad von Dunkelheit ertheilen; welches ihnen aufgedrungene Dunkel aber ebenfalls sogleich ihre Energie schwächt: so, wenn aus Gelb Braun wird. An der Wirksamkeit der Farben als solcher also, an ihrer Energie, läßt sich erkennen, ob sie rein sind und frei von allem ihrem Wesen fremden Schwarz oder Weiß. Durch seine innere, wesentliche Helligkeit nun, giebt das Gelbe sich als einen ungleich größeren qualitativen Theil der Thätigkeit des Auges zu erkennen, als sein Komplement, das Violette, welches vielmehr von allen Farben die dunkelste ist.

Man lasse nunmehr die zum Beispiel gebrauchte vorhin gelbe Scheibe rothgelb werden; so wird das Violett des darauf erscheinenden Spektrums sich vom Rothen genau so viel entfernen, als die Scheibe sich demselben genähert hat: ist diese gerade in der Mitte zwischen Gelb und Roth, also Orange; so ist das Spektrum rein Blau. Das Orange ist vom Weissen, als der vollen Thätigkeit der Retina, schon ferner, als das Gelbe, und dagegen das Blau, sein Komplement, um eben so viel dem Weissen näher, als das Violette. Hier sind also die qualitativen Hälften der getheilten Thätigkeit sich schon viel weniger ungleich. Ganz gleich werden sie endlich, wenn die Scheibe roth und das Spektrum vollkommen grün wird. Unter Roth ist hier jedoch Göthe's Purpur, d. h. das wahre, reine, weder ins Gelbe, noch ins Violette irgend ziehende Roth (so ziemlich die Farbe des auf einer weissen Porzellantasse aufgetrockneten Karmins), zu verstehn, nicht aber Neuton's Roth, das prismatische, als welches ganz und gar gelbroth ist. Jenes wahre, reine Roth nun also ist vom Weissen und vom Schwarzen gerade so weit entfernt, wie sein Komplement,

das vollkommene Grün. Demnach stellen diese beiden Farben die in zwei gleiche Hälften qualitativ getheilte Thätigkeit der Retina dar. Hieraus erklärt sich ihre auffallende, jede andere übertreffende Harmonie, die Stärke, mit der sie sich fordern und hervorrufen, und die ausgezeichnete Schönheit, die wir jeder derselben für sich und noch mehr beiden neben einander zuerkennen; daher keine andere Farbe den Vergleich mit ihnen aushält und ich diese beiden völlig gleichen Hälften der qualitativ getheilten Thätigkeit der Retina, Roth und Grün, χρωματα κατ' εξοχην, couleurs par excellence nennen möchte; weil sie das Phänomen der Bipartition der Thätigkeit der Retina in höchster Vollkommenheit darstellen. — Geht nun endlich unsere zuletzt roth gewesene Scheibe ins Blaurothe (Violette) über; so wird nunmehr das Spektrum gelb, und wir durchwandern den selben Kreis in entgegengesetzter Richtung.

Folgende Verhältnisse lassen sich freilich vor der Hand nicht beweisen und müssen insofern sich gefallen lassen hypothetisch zu heißen*): allein aus der Anschauung erhalten sie eine so entschiedene, unmittelbare Bewährung und Ueberzeugungskraft, daß schwerlich Jemand sie im Ernst und aufrichtig ableugnen wird; daher eben auch der Prof. A. Rosas, der im ersten Bande seines Handbuchs der Augenheilkunde sich per fas et nefas das Meinige aneignet, diese Verhältnisse geradezu als selbstevident einführt (das Nähere hierüber findet man im „Willen in der Natur", 2. Aufl. S. 15). Wie nämlich Roth und Grün die beiden völlig gleichen qualitativen Hälften der Thätigkeit der Retina sind, so ist Orange $^2/_3$ dieser Thätigkeit, und sein Komplement Blau nur $^1/_3$; Gelb ist $^3/_4$ der vollen Thätigkeit, und sein Komplement Violett nur $^1/_4$. Es darf uns hiebei nicht irre machen, daß Violett, da es zwischen Roth, das $^1/_2$ ist, und Blau, das $^1/_3$ ist, in der Mitte liegt, doch nur $^1/_4$ seyn soll: es ist hier wie in der Chemie: aus den Bestandtheilen läßt sich die Qualität der Zusammensetzung nicht vorhersagen. Violett ist die dunkelste aller Farben, obgleich es aus zwei hellern, als es selbst ist, entsteht; daher es auch, sobald es nach einer oder der andern Seite sich

*) Die Angabe zweier, allenfalls zum Beweise für sie dienender Experimente findet man am Ende des §. 13.

neigt, heller wird. Dies gilt von keiner andern Farbe: Orange wird heller, wenn es zum Gelben, dunkler, wenn es zum Rothen sich neigt; Grün, heller nach der gelben, dunkler nach der blauen Seite; Gelb, als die hellste aller Farben, thut umgekehrt das Selbe, was sein Komplement, das Violett: es wird nämlich dunkler, es mag sich zur orangen oder zur grünen Seite neigen. — Aus der Annahme eines solchen, in ganzen und den ersten Zahlen ausdrückbaren Verhältnisses, und zwar allein daraus, erklärt es sich vollkommen, warum Gelb, Orange, Roth, Grün, Blau, Violett feste und ausgezeichnete Punkte im sonst völlig stetigen und unendlich nüancirten Farbenkreise, wie ihn der Aequator der Runge'schen Farbenkugel darstellt, sind, und man sie durch Beilegung besonderer Namen überall und von jeher dafür erkannt hat. Liegen ja doch zwischen ihnen unzählige Farbennüancen, deren jede eben so gut einen eigenen Namen haben könnte: worauf also beruht das Vorrecht jener sechs? Auf dem soeben angeführten Grunde, daß in ihnen die Bipartition der Thätigkeit der Retina sich in den einfachsten Brüchen darstellt. Gerade so, wie auf der Tonleiter, welche ja ebenfalls in einen von der untern zur obern Oktave, durch unmerkliche Uebergänge, heulend aufsteigenden Ton sich auflösen läßt, die 7 Stufen abgesteckt sind (wodurch eben sie zur Leiter, scala, wird) und eigene Namen erhalten haben, abstrakt als Prime, Sekunde, Terz u. s. w., konkret als ut, re, mi u. s. w., bloß aus dem Grunde, daß die Schwingungen gerade dieser Töne in rationalem Zahlenverhältniß zu einander stehn. — Bemerkenswerth ist es, daß schon Aristoteles gemuthmaaßt hat, daß dem Unterschiede der Farben, wie dem der Töne, ein Zahlenverhältniß zum Grunde liegen müsse und daß, jenachdem dasselbe rational oder irrational wäre, die Farben rein oder unrein ausfielen. Nur weiß er nicht, worauf eigentlich dasselbe beruhen soll. Die Stelle steht im Buche de sensu et sensibili, c. 3, in der Mitte: εστι μεν ουν ούτως ὑπολαβειν κ. τ. λ.; wobei ich bemerke, daß man vor τρια γαρ einzuschalten hat τα μεν.

Anmerkung. Man hat nicht Anstoß daran zu nehmen, daß, indem die qualitative Theilung der Thätigkeit des Auges zum Unterschied und im Gegensatz der bloß quantitativen aufgestellt worden, dennoch bei jener von gleichen und ungleichen Hälften, also einem quantitativen Verhältniß, die Rede ist. Jede qualitative Theilung nämlich, ist zugleich, in einer unterge-

ordneten Hinsicht, eine quantitative. So ist jede chemische Scheidung eine qualitative Theilung der Materie, im Gegensatz der bloß quantitativen, mechanischen Theilung: nothwendig ist aber auch jene zugleich immer noch eine quantitative, ein Theilen der Masse als Masse, eben wie die mechanische. —

Die gegebene Erklärung der Farbe ist also im Wesentlichen folgende. Die Farbe ist die qualitativ getheilte Thätigkeit der Retina. Die Verschiedenheit der Farben ist das Resultat der Verschiedenheit der qualitativen Hälften, in welche diese Thätigkeit auseinandergehn kann, und ihres Verhältnisses zu einander. Gleich können diese Hälften nur Ein Mal seyn, und dann stellen sie das wahre Roth und das vollkommne Grün dar. Ungleich können sie in unzähligen Verhältnissen seyn, und daher ist die Zahl der möglichen Farben unendlich. Jeder Farbe wird, nach ihrer Erscheinung, ihr im Auge zurückgebliebenes Komplement zur vollen Thätigkeit der Retina, als physiologisches Spektrum nachfolgen. Dies geschieht, weil die Nervennatur der Retina es mit sich bringt, daß, wenn sie, durch die Beschaffenheit eines äussern Reizes, zur Theilung ihrer Thätigkeit in zwei qualitativ verschiedene Hälften genöthigt worden ist, dann der vom Reiz hervorgerufenen Hälfte, nach Wegnahme desselben, die andere von selbst nachfolgt: indem nämlich die Retina den natürlichen Trieb hat, ihre Thätigkeit ganz zu äussern, sucht sie, nachdem solche auseinandergerissen war, sie wieder zu ergänzen. Ein je größerer Theil der vollen Thätigkeit der Retina eine Farbe ist, ein desto kleinerer muß ihr Komplement zu dieser Thätigkeit seyn: d. h. je mehr eine Farbe, und zwar wesentlich, nicht zufällig, hell, dem Weissen nahe ist, desto dunkler, der Finsterniß näher, wird das nach ihr sich zeigende Spektrum seyn; und umgekehrt. Da der Farbenkreis eine zusammenhängende stetige Größe, ohne innre Gränzen, ist, und alle seine Farben durch unmerkliche Nüancen in einander übergehn; so erscheint es, wenn man auf diesem Standpunkt stehn bleibt, als beliebig, wie viele Farben man annehmen will. Nun aber finden sich bei allen Völkern, zu allen Zeiten, für Roth, Grün, Orange, Blau, Gelb, Violett, besondere Namen, welche überall verstanden werden, als die nämlichen, ganz bestimmten Farben bezeichnend; obschon diese in der Natur höchst selten rein und vollkommen vorkommen: sie müssen daher gewissermaaßen a priori erkannt seyn, auf analoge Weise, wie die regelmässigen

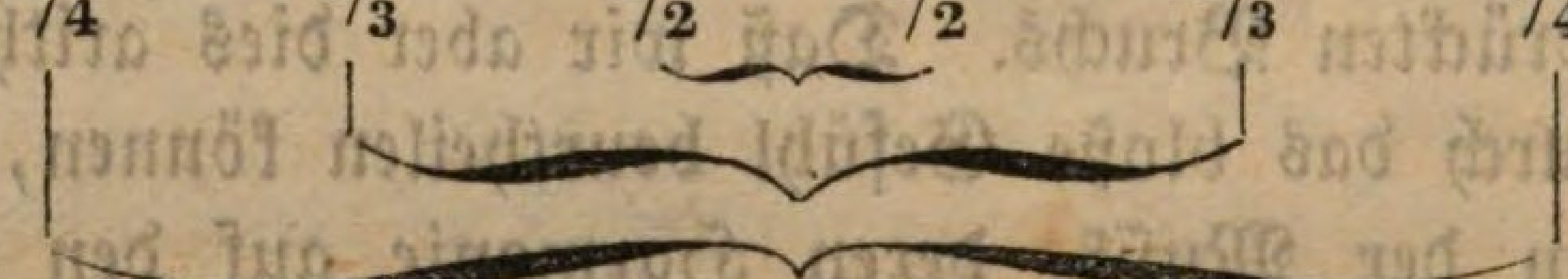
geometrischen Figuren, als welche in der Wirklichkeit gar nicht vollkommen darzustellen sind und doch von uns, mit allen ihren Eigenschaften, vollkommen erkannt und verstanden werden. Wenn nun gleich jene Namen den wirklichen Farben meistens nur a potiori beigelegt werden, d. h. jede vorkommende Farbe nach derjenigen aus jenen sechs benannt wird, der sie am nächsten kommt; so weiß doch Jeder sie von der Farbe, der jener Name im engsten Sinn angehört, noch immer zu unterscheiden und anzugeben, ob und wie sie von dieser abweicht, z. B. ob ein empirisch gegebenes Gelb rein sei, oder ob es ins Grüne oder Orange ziehe: er muß also eine Norm, ein Ideal, eine Epikurische Anticipation*) der gelben und jeder Farbe, unabhängig von der Erfahrung, in sich tragen, mit welcher er jede wirkliche Farbe vergleicht. Den Schlüssel hiezu giebt uns einzig und allein die Erkenntniß, daß das sich als in gewissen ganzen und den ersten Zahlen ausdrückbar darstellende Verhältniß der beiden Hälften, in welche, bei den angeführten Farben, die Thätigkeit der Retina sich theilt, diesen drei *Farbenpaaren* einen Vorzug giebt, der sie vor allen andern auszeichnet. Demgemäß bezieht unsre Prüfung der Reinheit einer gegebenen Farbe, z. B. ob dieses Gelb genau ein solches sei, oder aber ins Grüne, oder auch ins Orange falle, sich auf die genaue Richtigkeit des durch sie ausgedrückten Bruchs. Daß wir aber dies arithmetische Verhältniß durch das bloße Gefühl beurtheilen können, erhält einen Beleg von der Musik, deren Harmonie auf den viel größeren und complicirteren Zahlenverhältnissen der gleichzeitigen Schwingungen beruht, deren Töne wir jedoch, nach dem bloßen Gehöre, höchst genau und dennoch arithmetisch beurtheilen; so daß jeder regelrecht beschaffene Mensch im Stande ist, anzugeben, ob ein angeschlagener Ton die richtige Terz, Quint, oder Octav eines andern sei. Wie die sieben Töne der Skala sich von den unzähligen andern, der Möglichkeit nach, zwischen ihnen liegenden nur durch die Rationalität ihrer Vibrationszahlen auszeichnen; so auch die sechs mit eigenen Namen belegten Farben von dne

*) anticipationem, quam appellat προληψιν Epicurus, i. e. anteceptam animo rei quandam informationem, sine qua nec intelligi quidquam, nec quaeri, nec disputari potest. (Cic. de nat. Deor. I, 16.)

unzähligen zwischen ihnen liegenden nur durch die Rationalität und Simplicität des in ihnen sich darstellenden Bruches der Thätigkeit der Retina. Wie ich, ein Instrument stimmend, die Richtigkeit eines Tones dadurch prüfe, daß ich seine Quint oder Octav anschlage; so prüfe ich die Reinheit einer vorliegenden Farbe dadadurch, daß ich ihr physiologisches Spektrum hervorrufe, dessen Farbe oft leichter zu beurtheilen ist, als sie selbst: so habe ich z. B., daß das Grün des Grases stark ins Gelbe fällt, erst daraus ersehn, daß das Roth seines Spektrums stark ins Violette zieht. Wenn wir nicht eine subjektive Anticipation der 6 Hauptfarben hätten, die uns eine Norm a priori für sie giebt; so würden wir, da dann die Bezeichnung derselben durch eigene Namen bloß konventionell wäre, wie die der Modefarben es wirklich ist, über die Reinheit einer gegebenen Farbe kein Urtheil haben und demnach Manches gar nicht verstehn können, z. B. was Göthe vom wahren Roth sagt, daß es nicht das gewöhnliche Scharlachroth sei, als welches gelbroth ist, sondern mehr das des Karmins; während jetzt Dies sehr wohl verständlich und dann auch einleuchtend ist.

Aus meiner Darstellung ergiebt sich folgendes Schema:

Schwarz,	Violett,	Blau,	Grün,	Roth,	Orange,	Gelb,	Weiß.
0	1/4	1/3	1/2	1/2	2/3	3/4	1



Schwarz und Weiß, da sie keine Brüche, also keine qualitative Theilung darstellen, sind nicht, im eigentlichen Sinne, Farben; wie man Dies auch allezeit erkannt hat. Sie stehn hier bloß als Gränzpfosten, zur Erläuterung der Sache. Die wahre Farbentheorie hat es demnach stets mit Farbenpaaren zu thun, und die Reinheit einer gegebenen Farbe beruht auf der Richtigkeit des in ihr sich darstellenden Bruchs. Hingegen eine bestimmte Anzahl, z. B. sieben, unabhängig von der Thätigkeit der Retina und den Verhältnissen ihrer Theilbarkeit, realistisch, da draussen vorhandener Ur-Farben, die zusammen die Summe aller Farben ausmachten, anzunehmen, ist absurd. Die Zahl der Farben ist unendlich: dennoch enthalten jede zwei entgegengesetzte Farben

die Elemente, die volle Möglichkeit aller andern. Hierin liegt die Ursache davon, daß wenn man von den chemischen drei Grundfarben, Roth, Gelb, Blau, ausgeht, jede von ihnen die beiden andern im Verein zum Komplement hat. Denn die Farbe erscheint immer als Dualität; da sie die qualitative Bipartition der Thätigkeit der Retina ist. Chromatologisch darf man daher gar nicht von einzelnen Farben reden, sondern nur von Farbenpaaren, deren jedes die ganze, in zwei Hälften zerfallne Thätigkeit der Retina enthält. Die Theilungspunkte sind unzählig, und, als durch äussere Ursachen bestimmt, insofern für das Auge zufällig. Sobald aber die eine Hälfte gegeben ist, folgt die andre, als ihr Komplement, nothwendig. Dies ist Dem zu vergleichen, daß in der Musik der Grundton willkührlich, mit ihm aber alles andre bestimmt ist. Es war, dem Gesagten zufolge, eine doppelte Absurdität, die Summe aller Farben aus einer ungeraden Zahl bestehn zu lassen: hierin blieben aber die Newtonianer sich immer treu, wenn sie auch von der Zahl, welche ihre Meister festgesetzt, abgiengen und bald fünf bald drei Urfarben annahmen.

§. 6.

Polarität der Retina und Polarität überhaupt.

Diese nunmehr dargestellte, sich qualitativ theilende Thätigkeit der Retina glaube ich mit dem vollsten Recht eine Polarität nennen zu können, ohne zu den häufigen Misbräuchen, welche dieser Begriff in der Periode der Schelling'schen Naturphilosophie erlitten hat, einen neuen zu fügen. Jene eigenthümliche Funktion der Retina wird dadurch unter einen Gesichtspunkt gebracht mit andern Erscheinungen, mit welchen sie Dieses gemein hat, daß zwei, in specie entgegengesetzte, in genere aber identische Erscheinungen wesentlich einander bedingen, dergestalt, daß keine ohne die andere weder gesetzt noch aufgehoben werden kann, dennoch aber so, daß sie nur in der Trennung und im Gegensatze bestehn und ihre Vereinigung, nach der sie beständig streben, eben das Ende und Verschwinden beider ist. Die Polarität der Retina hat indessen das Unterscheidende, daß bei ihr in der Zeit, also successiv ist, was bei den andern polarischen Erscheinungen im Raum, also simultan. Ferner hat sie das Besondere, daß der

Indifferenzpunkt, wiewohl innerhalb gewisser Gränzen, verrückbar ist. Der hier aufgestellte und mit dem anschaulichsten Beispiele verbundene Begriff einer qualitativ getheilten Thätigkeit möchte sogar der Grundbegriff aller Polarität seyn und unter ihn sich Magnetismus, Elektricität und Galvanismus bringen lassen, von welchen Jedes nur die Erscheinung einer in zwei sich bedingende, sich suchende und zur Wiedervereinigung strebende Hälften zerfallenen Thätigkeit ist. In diesem Sinne können wir sodann einen auf sie alle passenden Ausdruck in Plato's Worten aufstellen: επειδη ουν ἡ φυσις διχα ετμηϑη, ποϑουν ἑκαστον το ἡμισυ το αὑτου, ξυνηει. Auch fallen sie unter den großen chinesischen Gegensatz des Yin und Yang. Die Polarität des Auges könnte sogar, als die uns zunächst liegende, uns über das innere Wesen aller Polarität in mancher Hinsicht Aufschlüsse geben. Indem man die bei den andern übliche Bezeichnung auch auf sie anwendet, wird man nicht anstehn, das + dem Roth, Orange und Gelb, hingegen das — dem Grün, Blau und Violett beizulegen; weil die hellste Farbe und der größte Zahlenbruch der negativen Seite, das Grün, an Quantität der Thätigkeit, erst der dunkelsten Farbe und dem kleinsten Bruch der positiven Seite, dem Roth, gleichkommt. Dieser polare Gegensatz muß sich bei der vollkommensten Theilung der Thätigkeit der Retina, welches die in zwei gleiche Hälften ist, am schärfsten aussprechen; daher denn Roth das Auge so merklich angreift und Grün dagegen es ausruht. — Ob nun vielleicht, bei solcher qualitativen Theilung der Thätigkeit der Retina, die Choroidea, oder auch das pigmentum nigrum, auf irgend eine Weise, mitwirke, könnte am Ersten aus der Obduktion der Augen solcher Personen abzunehmen seyn, denen die Fähigkeit Farben zu sehn abgieng, und auf welche ich weiter unten zurückkommen werde.

§. 7.

Die schattige Natur der Farbe.

Zu der aufgestellten Theorie der Farbe gehört nun aber wesentlich noch folgende, für dieselbe, wie auch für Göthe's Farbenlehre, sehr wichtige Betrachtung, welche, das bis hieher Vorgetragene als feststehend genommen, eine Ableitung a priori des

von Göthe so nachdrücklich behaupteten und wiederholt urgirten, wesentlichen σκιερον der Farbe ist. Bekanntlich bezeichnet er mit diesem Ausdruck ihre dem Schatten, oder dem Grau, verwandte Natur, vermöge welcher sie stets heller, als Schwarz, und dunkler, als Weiß ist.

Wir haben bei der qualitativ getheilten Thätigkeit der Retina das Hervortreten der einen Hälfte wesentlich bedingt gefunden durch die Unthätigkeit der andern, wenigstens auf der selbigen Stelle. Unthätigkeit der Retina aber ist, wie oben gesagt, Finsterniß. Demnach muß das als Farbe erscheinende Hervortreten der qualitativen Hälfte der Thätigkeit der Retina durchaus von einem gewissen Grade von Finsterniß, also von einiger Dunkelheit, begleitet seyn. Dies hat sie nun gemein mit der intensiv getheilten Thätigkeit der Retina, die wir oben im Grau, oder Halbschatten, erkannt haben: und diese Gemeinschaft eben, Dieses, daß dort qualitativ ist, was hier intensiv, hat Göthe richtig aufgefaßt und durch den Ausdruck σκιερον bezeichnet. Jedoch waltet hierbei folgender sehr bedeutender Unterschied ob. Daß die Thätigkeit der Retina, der Intensität nach, nur theilweise ist, führt keine specifische und wesentliche Veränderung derselben herbei und bedingt keinen eigenthümlichen Effekt; sondern es ist eben nur eine zufällige, gradweise Verminderung der vollen Thätigkeit. Bei der qualitativ theilweisen Thätigkeit der Retina hingegen, hat die hervortretende Thätigkeit der einen Hälfte die Unthätigkeit der andern zur wesentlichen und nothwendigen Bedingung: denn sie besteht nur durch diesen Gegensatz. Aus dieser Scheidung aber und ihren mannigfaltigen Verhältnissen entspringt der eigenthümliche Reiz, der heitere und ergötzliche Eindruck der Farbe, im Gegensatz des ihr an Helligkeit gleichen, aber traurigen Grau; wie auch ihr, bei aller Verschiedenheit der Farben, sich gleich bleibendes, ganz specifisches Wesen. Dieses beruht nämlich gerade darauf, daß, vermöge eines polaren Auseinandertretens, die lebhafte Thätigkeit der einen Hälfte die gänzliche Ruhe der andern zur Stütze hat. Hieraus erklärt sich auch, warum das Weiße, wenn zwischen Farben befindlich, so auffallend nüchtern aussieht; während das Grau trübsälig und das Schwarz finster ist. — In Folge des Unterschiedes zwischen bloß intensiver und qualitativer Theilung der Thätigkeit der Retina können wir ganz füglich

den Halbschatten und das Grau gleichnißweise eine bloß mechanische, wenn gleich unendlich feine Mengung des Lichts mit der Finsterniß nennen; hingegen die, in der qualitativ partiellen Thätigkeit der Retina bestehende, Farbe, als eine chemische Vereinigung und innige Durchdringung des Lichts und der Finsterniß ansehn: denn Beide neutralisiren hier gleichsam einander, und indem jedes seine eigene Natur aufgiebt, entsteht ein neues Produkt, das mit jenen beiden nur noch entfernte Aehnlichkeit, dagegen hervorstechenden eigenen Charakter hat. Diese aus der qualitativ theilweisen Thätigkeit der Retina nothwendig hervorgehende Vermählung des Lichts mit der Finsterniß, deren Phänomen die Farbe ist, bewährt und erläutert also was Göthe vollkommen richtig und treffend bemerkt hat, daß die Farbe wesentlich ein Schattenartiges, ein σκιερον sei. Ueber diesen Götheschen Satz aber hinaus, lehrt sie uns noch, daß eben Dasjenige, was in jeder dem Auge gegenwärtigen Farbe, als Ursache ihrer dunkleren Natur, die Rolle des σκιερον spielt, es wieder ist, was nachher als nachfolgendes Spektrum hervortretend, dem Auge erscheint: in diesem Spektrum selbst aber übernimmt die vorher dagewesene Farbe nunmehr die Rolle des σκιερον, indem ihr Inhalt das jetzige Deficit ausmacht.

§. 8.

Verhältniß der aufgestellten Theorie zur Newtonischen.

In der dargelegten schattigen Natur der Farbe könnte man gewissermaaßen die Quelle der Newtonischen Irrlehre suchen, „daß die Farben Theile des bei der Brechung zersplitterten Lichtstrahls wären". Er sah nämlich, daß die Farbe dunkler ist, als das Licht, oder das Weisse, nahm nun als extensiv was intensiv ist, als mechanisch was dynamisch ist, als quantitativ was qualitativ ist, als objektiv was subjektiv ist, indem er im Lichte suchte was im Auge zu suchen war, und ließ demnach den Lichtstrahl aus sieben farbigen, noch dazu (Spartam quam nactus es orna!) in ihrem Verhältniß den sieben Intervallen der Tonleiter gleichen Strahlen zusammengesetzt seyn, denen die Farbe, nach vom Auge unabhängigen Gesetzen, als eine qualitas occulta einwohne. Daß er dabei die Siebenzahl einzig und allein der Tonleiter zu Liebe

gewählt hat, ist nicht dem mindesten Zweifel unterworfen: er durfte ja nur die Augen aufmachen, um zu sehn, daß im prismatischen Spektrum durchaus nicht 7 Farben sind, sondern bloß vier, von denen, bei größerer Entfernung des Prisma's, die zwei mittleren, Blau und Gelb, über einander greifen und dadurch Grün bilden. Daß noch jetzt die Optiker 7 Farben im Spektrum aufzählen, ist der Gipfel der Lächerlichkeit. Wollte man es aber ernsthaft nehmen, so wäre man, 44 Jahre nach dem Auftreten der Göthe'schen Farbenlehre, berechtigt, es eine unverschämte Lüge zu nennen: denn man hat nachgerade Geduld genug gehabt.

Daß bei allen Dem auch im Newtonischen Irrthum ein entferntes Analogon, eine Ahndung der Wahrheit gelegen hat, ist nicht abzuleugnen und ergiebt sich eben von dem Gesichtspunkt unsrer Betrachtung aus. Dieser gemäß nämlich haben wir, statt des getheilten Lichtstrahls, eine getheilte Thätigkeit der Retina: jedoch statt der sieben Theile haben wir nur zwei, aber auch wieder unzählige, je nachdem man es nimmt. Denn die Thätigkeit der Retina wird bei jeder möglichen Farbe halbirt; aber der Durchschnittspunkte gleichsam sind unzählige und daraus entspringen die Nüancen der Farben, die, auch abgesehn vom Blaß oder Dunkel derselben, wovon bald die Rede seyn wird, unzählig sind. Demnach wären wir auf diese Weise von einer Theilung des Sonnenstrahls zu einer Theilung der Thätigkeit der Retina zurückgeführt. Dieser Weg der Betrachtung überhaupt aber, der vom beobachteten Gegenstand auf den Beobachter selbst, vom Objektiven zum Subjektiven, zurück geht, ließe sich durch ein Paar der glänzendesten Beispiele in der Geschichte der Wissenschaften empfehlen und als der richtige beurkunden: denn

Non aliter, si parva licet componere magnis,

hat Kopernikus an die Stelle der Bewegung des ganzen Firmaments, die der Erde, und der große Kant an die Stelle der objektiv erkannten und in der Ontologie aufgestellten, absoluten Beschaffenheiten aller Dinge, die Erkenntnißformen des Subjekts gesetzt. Γνωϑι σαῦτον stand auf dem Tempel zu Delphi!

Anmerkung. Da wir hier einmal darauf aufmerksam geworden, daß wir in unsrer Erklärung der Farbe vom Lichte zum Auge zurückgegangen sind, so daß für uns die Farben nichts weiter, als in polaren Gegensätzen erscheinende Aktionen des Auges selbst sind; so mag auch die Bemerkung

Platz finden, daß eine Ahndung hievon immer dagewesen ist, sofern die Philosophen stets gemuthmaaßt haben, daß die Farbe viel mehr dem Auge, als den Dingen angehöre; wie denn auch besonders Locke unter seinen sekundären Qualitäten der Dinge allemal die Farbe obenan stellt und überhaupt kein Philosoph jemals die Farbe für einen wirklichen wesentlichen Bestandtheil der Körper hat wollen gelten lassen, während mancher nicht etwan nur Ausdehnung und Gewicht, sondern auch jede Beschaffenheit der Oberfläche, das Weiche und Harte, Glatte und Rauhe, ja zur Noth lieber den Geruch und Geschmack des Dings für wirkliche konstituirende Bestandtheile desselben gelten ließ, als die Farbe. Andrerseits mußte man doch die Farbe als etwas dem Dinge Anhängendes, zu seinen Eigenschaften Gehörendes anerkennen, aber dennoch wiederum als Etwas, das bei den allerverschiedensten Dingen sich völlig gleich, und bei übrigens gleichen verschieden findet, daher unwesentlich seyn muß. Dies alles machte die Farbe zu einem schwierigen, perplexen und darum verdrießlichen Thema. Dieserhalb sagt denn auch ein alter Skribent, wie Göthe anführt: „Hält man dem Stier ein rothes Tuch vor, so wird er wüthend; aber der Philosoph, wenn man nur überhaupt von der Farbe spricht, fängt an zu rasen.“

Ein wesentlicher Unterschied meiner Theorie von der Neutonischen besteht noch darin, daß diese, (wie schon erwähnt) jede Farbe bloß als eine qualitas occulta (colorifica) eines der sieben homogenen Lichter anführt, ihr einen Namen giebt und sie dann laufen läßt; wobei die specifische Verschiedenheit der Farben und die eigenthümliche Wirkung einer jeden ganz und gar unerklärt bleibt. Meine Theorie hingegen giebt über diese Eigenthümlichkeiten Aufschluß und macht uns begreiflich, worin der Grund des specifischen Eindrucks und der besondern Wirkung jeder einzelnen Farbe liege; indem sie uns dieselbe erkennen lehrt als einen ganz bestimmten, durch einen Bruch ausgedrückten Theil der Thätigkeit der Retina, ferner als entweder zur += oder zur —= Seite des Auseinandertretens jener Thätigkeit gehörig. Wir erhalten also erst hier die bisher stets vermißte Annäherung unsers Gedankens von der Farbe zur Empfindung derselben. Denn selbst Göthe begnügt sich damit, die Farben in warme und kalte einzutheilen und stellt das Uebrige seinen ästhetischen Betrachtungen anheim.

Die nunmehr im Umriß aufgestellte Theorie der Farbe, welcher zu Folge diese eine qualitativ partielle Thätigkeit der Retina ist, führt von selbst, und noch mehr wenn man ihre oben berührte Analogie mit der Newtonischen Irrlehre betrachtet, auf

die Frage, ob denn nicht, durch Wiedervereinigung der beiden qualitativen Hälften der Thätigkeit der Retina, welche sich uns in jeder Farbe und ihrem physiologischen Komplement darstellen, die volle Thätigkeit der Retina, d. i. die Wirkung des reinen Lichtes, oder des Weissen sich herstellen lasse, — eben wie, nach Newtons Behauptung, aus den sieben Farben der ganze Lichtstrahl, oder das Weisse, sich wieder zusammensetzen lassen soll. Inwiefern nun diese Frage, in Hinsicht auf Theorie und Praxis, zu bejahen sei, wird besser gezeigt werden können, nachdem die aufgestellte Theorie der Farbe noch durch folgende ihr angehörige Erörterung ergänzt seyn wird.

§. 9.

Ungetheilter Rest der Thätigkeit der Retina.

Ausser dem Verhältniß der Farben zu einander, im in sich geschlossenen durch völlig stetige Uebergänge verschmolzenen Farbenkreise, bemerken wir, wie schon oben (§. 5) berührt, noch, daß jede Farbe an und für sich ein Maximum von Energie hat, welches auf der Runge'schen Farbenkugel der Aequator darstellt, und von welchem abgehend, sie einerseits durch Verblassen ins Weisse, andrerseits durch Verdunkeln ins Schwarze sich verliert. Unsrer Darstellung gemäß ist dies nur folgendermaaßen zu erklären. Indem, durch äussern Reiz veranlaßt, die volle Thätigkeit der Retina sich qualitativ theilt und so irgend eine Farbe entsteht, kann jedoch ein Theil dieser vollen Thätigkeit unzersetzt bleiben. Ich rede nicht von einem Theil der Retina, der in ungetheilter Thätigkeit bleiben kann, während die Thätigkeit eines andern sich qualitativ theilt: dies wird noch unten zur Sprache kommen; sondern ich sage: die Thätigkeit der Retina, gleichviel ob auf ihrer ganzen Fläche, oder einem Theil derselben, kann, indem sie zur Hervorbringung der Farbe, sich qualitativ theilt, noch einen ungetheilten Rest zugleich beibehalten, und dieser wiederum kann entweder ganz aktiv, oder ganz ruhend, oder zwischen beiden, d. h. intensiv theilweise thätig seyn. Nach Maaßgabe hievon nun wird alsdann die Farbe, statt in ihrer vollen Energie, sich blaß, oder auch schwärzlich, in vielen Abstufungen, zeigen. Man sieht leicht ein, daß in diesem

Fall eine Vereinigung der intensiven Theilung der Thätigkeit der Retina mit der qualitativen Statt hat. Am anschaulichsten wird dieses dadurch, daß, wenn man eine durch ein ihr unwesentliches Schwarz verdunkelte und geschwächte Farbe betrachtet, ihr darauf als Spektrum sich zeigendes Komplement um eben so viel durch Blässe geschwächt erscheint. Wenn man eine Farbe lebhaft, energisch, brennend nennt, so bedeutet dies, dem Gesagten zufolge, eigentlich, daß bei ihrer Gegenwart die ganze Thätigkeit des Auges sich rein theile, ohne daß ein ungetheilter Rest übrig bleibe.

§. 10.

Herstellung des Weissen aus Farben.

Ich kehre jetzt zurück zu der oben aufgeworfenen Frage, nach der Wiederherstellung der vollen Thätigkeit der Retina, oder des Weissen, durch Vereinigung zweier entgegengesetzter Farben. Es ergibt sich von selbst, daß wenn diese Farben schwärzlich waren, d. h. ein Theil der Thätigkeit der Retina unzersetzt und zugleich auch inaktiv blieb, diese Finsterniß durch jene Vereinigung nicht aufgehoben wird, also Grau übrig bleibt. Waren aber die Farben in voller Energie, d. h. die Thätigkeit der Retina ohne Ueberrest getheilt, oder auch waren sie blaß, d. h. war der unzersetzte Ueberrest derselben aktiv; so muß, zufolge unsrer Theorie, welche zwei entgegengesetzte Farben als gegenseitige Ergänzungen zur vollen Thätigkeit der Retina, durch deren Theilung sie entstanden sind, betrachtet, ohne allen Zweifel, die Vereinigung solcher Farben die volle Thätigkeit der Retina herstellen, also den Eindruck des reinen Lichts, oder des Weissen, hervorbringen. Auf ein Beispiel angewandt ließe sich dieses in Formeln so ausdrücken:

Roth = voller Thätigkeit der Retina — Grün
Grün = voller Thätigkeit der Retina — Roth

Roth + Grün = voller Thätigkeit der Retina = der Wirkung des Lichts, oder des Weissen.

Auch die praktische Darstellung hiervon hat keine Schwierigkeit, sobald wir bei den Farben im engsten Sinne stehn bleiben, d. h. bei den Affektionen des Auges. Alsdann aber haben wir es allein mit physiologischen Farben zu thun, zudem wäre das Re-

sultat des Experiments bloß ihr Ausbleiben, und dieser experimentale Beweis möchte Manchem zu immateriell und ätherisch vorkommen. Er ist übrigens dieser. Wenn man z. B. ein lebhaftes Roth ansieht, so wird ein grünes Spektrum folgen; sieht man ein Grün an, so folgt ein rothes Spektrum. Blickt man nun aber, nach angeschautem Roth, sogleich und mit derselben Stelle der Retina eben so lange auf ein wirkliches Grünes, so bleiben beide Spektra aus.

Eigentliche Ueberzeugung kann nur das Experiment der Herstellung des Weissen aus physischen, oder gar aus chemischen Farben bewirken. Hier ist es aber immer einer besondern Schwierigkeit unterworfen. Wenn wir nämlich uns an diese Farben halten wollen; so sind wir eigentlich von der Farbe abgegangen zu der Ursache, die als Reiz auf das Auge wirkend, es zur Hervorbringung der Farbe, d. h. zur qualitativen Theilung seiner Thätigkeit, veranlaßt. Weiter unten wird von den Ursachen der Farbe in diesem Sinn und ihrem Verhältniß zur Farbe im engsten Sinn die Rede seyn. Hieher gehört nur Folgendes. Die Herstellung des Weissen aus zwei Farben beruht, unserer Theorie zu Folge, einzig und allein auf physiologischem Grunde, nämlich darauf, daß es zwei Farben seien, in welche die Thätigkeit der Retina auseinander getreten ist, also ein physiologisches Farbenpaar, in welchem Sinn allein und ausschließlich sie Ergänzungsfarben zu nennen sind. Solche zwei Farben müssen, zur Herstellung des Weissen aus ihnen, ganz eigentlich wieder vereinigt werden, und zwar auf der Retina selbst, also dadurch, daß die beiden gesonderten Hälften der Thätigkeit dieser zugleich angeregt werden, woraus dann ihre volle Thätigkeit, das Weisse, sich herstellt. Dies aber kann nur dadurch geschehen, daß die zwei äussern Ursachen, jede von welchen im Auge die Ergänzungsfarbe der andern erregt, ein Mal zugleich und doch gesondert auf eine und die selbe Stelle der Retina wirken. Dies nun wieder ist nur unter besondern Umständen und Bedingungen möglich. Zunächst kann es nicht dadurch geschehn, daß man zwei chemische Farben zusammenmischt: denn diese wirken alsdann zwar im Verein, aber nicht gesondert. Dazu kommt, daß in der äussern materiellen Ursache der Farbe (d. h. in der chemischen oder physischen Farbe) nicht nur für die Aktivität der einen Hälfte der Thätigkeit der Retina,

sondern auch für die Ruhe der andern, welche als das der Farbe wesentliche σκιερον erscheint, eine ihr entsprechende konkrete Ursache, ein materieller Repräsentant, sich vorfinden muß, welcher, auch nach der Vereinigung entgegengesetzter Farben, als Materie beharrt, seine Wirkung zu thun fortfährt und immer Grau verursachen wird. Er giebt zwar, sobald, durch die Vereinigung der Gegensätze, die Farben als Farben verschwunden sind, die Rolle auf, die er bei Hervorbringung derselben spielte: allein er bleibt jetzt als caput mortuum, oder als ihre abgeworfene Hülle zurück, und wie er vorhin zur qualitativen Theilung der Thätigkeit der Retina beitrug, so wirkt er jetzt eine intensiv theilweise Thätigkeit derselben, d. h. Grau. Dieserwegen nun wird an chemischen Farben, ihrer durchaus materialen Natur wegen, die Herstellung des Weissen aus einem Farbenpaar wohl nie dargestellt werden können, wenn nicht etwan besondre Modifikationen hinzutreten: ein Beispiel jener Herstellung unter solchen werde ich etwas weiter unten beibringen. Hingegen bei physischen Farben, ja, in einzelnen Fällen, beim Verein physischer und chemischer, läßt jene Darstellung sich schon ausführen. Ist indessen bei der physischen Farbe die vermittelnde Trübe grob materialer Natur und vielleicht auch noch dazu nicht ganz gleichartig und stellenweis undurchsichtig, wie ein angerauchtes Glas, ein kohlenführender Rauch, ein Pergament u. dgl.; so gelingt auch hier, aus den angeführten Gründen, das Experiment nicht vollkommen. Dies ist hingegen der Fall bei den prismatischen Farben: denn hier ist das Trübe, als ein bloßes Nebelbild, von so zarter Natur, daß, wenn es, bei der Vereinigung entgegengesetzter Farben, auch nicht wirklich aufgehoben wird, es entweder, sobald es nicht mehr durch seine Stellung, vermöge welcher es die Farben hervorbrachte, bedeutsam ist, auch nicht mehr sichtbar bleibt, oder auch, wie jede gehäufte Trübe, eben Weiß giebt. — Man erzeuge, im objektiven prismatischen Versuch, durch die Vereinigung des Violett eines Prismas mit dem Gelbroth eines andern, das wahre Roth (Göthe's Purpur), führe auf dieses das Grün aus der Mitte eines dritten Prismas, und die Stelle erscheint weiß. Göthe selbst führt (Bd. I, p. 600, §. 556) diesen Versuch an, will ihn jedoch, wegen seiner, übrigens gerechten, Polemik gegen Newton, nicht als Beispiel und Beweis der Her-

stellung des Weissen aus Farben gelten lassen. Allein der Grund den er dagegen vorbringt, daß nämlich hier ein dreifaches Sonnenlicht das eigentlich doch vorhandene Grau unsichtbar mache, ist in der That nicht triftig. Denn jede dieser drei prismatischen Farben enthält hier schon das σκιερον so gut, als das Sonnenlicht, in sich. Wie nun jedes dieser drei σκιερων für sich, des mit ihm verbundenen Lichtes ungeachtet, doch in jeder einzelnen der drei Farben sichtbar ist, so kann dadurch, daß drei solche σκιερα mit sammt ihren drei Lichtern vereinigt werden, das Ganze nicht an Helle gewinnen. Wenn Divisor und Dividendus mit der gleichen Zahl multiplicirt werden, ändert der Quotient sich nicht. Nicht die vermehrte Erleuchtung also, die durch das vermehrte Dunkel aufgewogen wird, sondern der Gegensatz der Farben ist es, der hier den Eindruck des reinen Lichts oder des Weissen herstellt. Zugleich leichter und deutlicher, dabei noch augenscheinlicher dem Göthe'schen Einwurf nicht unterworfen, kann man dies Experiment auf folgende Weise machen. Man führe zwei prismatische Farbenspektra dergestalt über einander, daß das Violett des ersten das Gelb des zweiten, und das Blau des ersten das Orange (Newton's Roth) des zweiten deckt; dann wird ebenfalls aus der Vereinigung eines jeden dieser zwei Farbenpaare Weiß entstehn, und zwar wird, weil beide Farbenpaare neben einander liegen, die weisse Stelle, noch einmal so breit seyn, als im vorigen Versuch. Dies ist Newton's 13tes Experiment des 2ten Theils des ersten Buchs. Dennoch stimmt es durchaus nicht zu seiner Theorie: denn er mag nun (wie er nach Gelegenheit abwechselnd thut) sieben oder unzählige homogene Lichter annehmen; so decken sich hier überall immer nur zwei, nicht aber sieben oder unzählige. Man kann dies Experiment auch mit einem Prisma ausführen. Auf schwarzem Grunde habe man zwei weisse Quadrate, ein größeres und ein kleineres; letzteres 3 bis 4 Linien unter dem andern. Diese betrachte man durch das Prisma, und gehe nun so lange rückwärts, bis das Violett des kleineren das Gelb des größeren und das Blau des kleineren das Orange (Newton's Roth) des größeren bedeckt; wo dann diese ganze Stelle weiß erscheinen wird. So läßt sich also mit prismatischen Farben die Herstellung des Weissen an allen drei Hauptfarbenpaaren zeigen. Ferner läßt der Versuch sich sub-

jektiv sogar mit Hinzuziehung einer chemischen Farbe machen: nur muß man alsdann ein solches Farbenpaar wählen, das aus den ungleichsten qualitativen Hälften der Thätigkeit der Retina besteht, also Gelb und Violett, und zwar muß die größte, also wesentlich hellste Hälfte die chemische Farbe, die kleinere, also dunklere, die physische Farbe sein; weil nur dann das beharrende materielle σκιερον der chemischen Farbe nicht Masse genug hat, um merklich zu wirken. Man sehe ein energisch gelbes, völlig ebenes und fleckenloses Papier auf weissem Grund durch das Prisma an: die Stelle wo der violette Saum das Gelbe deckt, wird völlig weiß erscheinen. Dasselbe geschieht wenn man das objektive Spektrum auf ein gelbes Papier fallen läßt; doch ist wegen der undeutlicheren Ränder des objektiven Spektrums der Erfolg hier nicht ganz so frappant. Mit den andern Farbenpaaren gelingt dieser Versuch unvollkommener, doch um so besser, je heller wesentlich die chemische Farbe ist. Einen ähnlichen und oft sich sogar von selbst einstellenden Versuch liefert der, im Mai die Gärten und meistens auch, in Vasen, die Zimmer zierende Spanische Flieder (Syringa vulgaris, in Niedersachsen Sirene, in Süddeutschland Nägelchen, Franz. lila) und zwar die violettblauen Exemplare desselben, indem er beim Kerzenlichte weiß erscheint: denn sein bläuliches Violett wird vollkommen ergänzt durch das ins Orange ziehende Gelb der Kerzenbeleuchtung. Endlich sogar aus zwei chemischen Farben läßt sich das Weiße herstellen, unter der besondern Bestimmung, daß solche, eben wie die physischen, vom Lichte durchdrungen seien und daher ihr σκιερον, sobald es, indem durch Aufhebung des Gegensatzes die Farben verschwinden, seine Bedeutsamkeit verliert, für sich nicht merklich mehr wirken kann, z. B. durch Vereinigung einer transparenten mit einer reflektirten Farbe, wenn man auf einen Spiegel aus blauem Glase das Licht durch ein rothgelbes Glas fallen läßt. Sogar mit einer nicht transparenten Farbe gelingt es noch: man werfe in eine Schaale aus blauem Glase eine Gold- und eine Silber-Münze: jene wird weiß, diese blau erscheinen. Desgleichen, ein auf beiden Seiten blau gefärbtes Papier abgespiegelt von polirtem Kupfer. Ferner eine Rose, bloß von dem durch eine grünseidene Gardine fallenden Lichte beleuchtet. Bei allen diesen Versuchen müssen jedoch die beiden Farben von

gleicher Energie und gleicher Reinheit seyn. Endlich scheint sogar ausnahmsweise ein aus der wirklichen Verbindung zweier chemischer, jedoch im transparenten Zustande befindlicher Farben hergestelltes Weiß alles weiße Glas zu seyn. Nämlich in den Glashütten geräth bekanntlich meist alles Glas ursprünglich grün; wovon die Ursache sein Eisengehalt ist. Dieses ins Gelbliche ziehende Grün läßt man aber nur dem schlechtern Glase: um es aufzuheben und weisses Glas zu liefern, braucht man, als empirisch gefundenes Gegenmittel, einen Zusatz von Braunstein; welches Manganoxyd aber an sich das Glas violettlich roth färbt, wie an den rothen Glasflüssen zu sehn und auch daran, daß wenn, bei der Verfertigung des weißen Glases, zu viel Braunstein der grünen Masse zugesetzt ist, das Glas röthlich spielt, wie manche Biergläser und vorzüglich die Englischen Fensterscheiben.

Die angeführten Beispiele mögen hinreichen zur Bestätigung Dessen, was aus meiner Theorie nothwendig folgt, daß aus zwei entgegengesetzten Farben das Weisse allerdings herzustellen ist; sobald man nur es so anzustellen weiß, daß die beiden äussern, erregenden Ursachen zweier Ergänzungsfarben, ohne sich selbst direkt zu vermischen, zugleich auf die selbe Stelle der Retina wirken. Diese Herstellung nun aber ist ein schlagender Beweis der Wahrheit meiner Theorie. Das Faktum selbst wird nirgends geleugnet; aber die wahre Ursache wird nicht begriffen; sondern man legt demselben, und zugleich der Thatsache des physiologischen Farbenspektrums, in Gemäßheit der Newtonischen Pseudotheorie, eine ganz falsche Auslegung unter. Ersteres nämlich soll, wie bekannt, auf dem Wiederzusammenkommen der 7 homogenen Lichter beruhen; davon weiterhin: für das physiologische Spektrum aber gilt noch immer die Erklärung, welche, bald nach der Entdeckung desselben durch Büffon, der Pater Scherffer gegeben hat, in seiner „Abhandlung von den zufälligen Farben", Wien, 1765, und früher „de coloribus accidentalibus", 1761. Sie geht dahin, daß das Auge, durch das längere Anschauen einer Farbe ermüdet, für diese Sorte homogener Lichtstrahlen die Empfänglichkeit verlöre; daher es dann ein gleich darauf angeschautes Weiß nur mit Ausschluß eben jener homogenen Farbestrahlen empfände, weshalb es dasselbe nicht mehr weiß sähe, sondern statt dessen ein Produkt der übrigen homogenen Strah-

len, die mit jener ersten Farbe zusammen das Weisse ausmachen, empfände: dieses Produkt nun also soll die als physiologisches Spektrum erscheinende Farbe seyn. Diese Auslegung der Sache läßt sich aber ex suppositis als absurd erkennen. Denn nach angeschautem Violett erblickt das Auge auf einer weissen (noch besser aber auf einer grauen) Fläche ein gelbes Spektrum. Dieses Gelb müßte nun das Produkt der, nach Ausscheidung des Violetten übrig bleibenden 6 homogenen Lichter, also aus Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau und Indigoblau zusammengesetzt seyn: daraus Gelb zu brauen probire man! Vor Allen probire es Herr Pouillet, welcher, als ächter und geschworener Stock-Newtonianer, sich nicht entblödet, in seinen allbekannten Eléments de physique, Vol. 2, p. 223, die knollige Absurdität hinzuschreiben: l'orangé et le vert (mithin die 3 chemischen Grundfarben) donne du jaune. Man sollte meynen, daß diese Chromatiker blind wären; doch sind sie bloß blindgläubig. Eigentlich aber sind für sie die Farben bloße Worte, bloße Namen, oder gar Zahlen: sie kennen sie nicht wirklich, sie sehn sie nicht an. Dem Melloni kann ich es noch immer nicht vergessen, daß ich, vor ungefähr 25 Jahren, in einem von ihm aufgesetzten Verzeichniß aller Farben mit ihren Nüancen, ein grünliches Roth angeführt gefunden habe! — Aus der obigen Mischung der 6 übrigen Farben also wird sich nie etwas Anderes, als Straßenkothfarbe ergeben, statt Gelb. Zudem ist ja das Gelb selbst ein homogenes Licht: wie sollte es denn erst das Resultat jener Mischung seyn? Aber schon die einfache Thatsache, daß ein homogenes Licht, für sich allein, vollkommen die komplementare, als physiologisches Spektrum ihm nachfolgende Farbe des andern ist, wie Gelb des Violetten, Blau des Orangen, Roth des Grünen, und vice versa, stößt die Scherffer'sche Erklärung über den Haufen; indem es zeigt, daß was nach anhaltendem Anschauen einer Farbe das Auge auf der weissen Fläche erblickt, nichts weniger als eine Vereinigung der 6 übrigen homogenen Lichter, sondern stets nur eines derselben ist: z. B. nach angeschautem Violett, Gelb. Auch darf nicht angenommen werden, daß, nach Wegnahme eines der 7 homogenen Lichtstrahlen, die übrigen 6 im Verein jetzt nichts weiter, als die Farbe eines einzigen andern aus ihrer Zahl darstellen sollten: denn da würde man eine Ur-

sache ohne Wirkung annehmen, indem die 5 andern die Farbe jenes einzigen nicht veränderten. Das Unstatthafte der Scherffer'schen Erklärung geht auch schon daraus hervor, daß das physiologische Farbenspektrum nicht allein auf einem weissen Grunde gesehn wird, sondern auch vollkommen gut und deutlich auf einem völlig schwarzen und dazu beschatteten Grunde, ja sogar mit geschlossenen und noch dazu mit der Hand bedeckten Augen. Dies hatte bereits Büffon angegeben, und Scherffer selbst gesteht es, §. 17 seiner Schrift, ein. Hier haben wir nun wieder einen Fall, wo einer falschen Theorie, sobald sie zu einem bestimmten Punkte gelangt ist, die Natur geradezu in den Weg tritt und ihr die Lüge ins Gesicht wirft. Auch wird hiebei Scherffer sehr betreten und gesteht, hier liege die größte Schwierigkeit. Jedoch, statt an seiner Theorie, die nimmermehr damit bestehn kann, irre zu werden, greift er nach allerlei elenden und absurden Hypothesen, windet sich erbärmlich und läßt zuletzt die Sache auf sich beruhen. Endlich auch auf jeder gefärbten Fläche stellt das physiologische Spektrum sich dar; wo freilich ein Konflikt dieser Farbe mit der physiologischen entsteht: demgemäß erscheint, wenn man, ein durch angestarrtes Violett erregtes gelbes Spektrum im Auge habend, ein blaues Papier ansieht, Grün, entstehend aus der Verbindung des Blauen und Gelben: Dies beweist unwiderleglich, daß das physiologische Spektrum dem Grunde, auf den es fällt, etwas hinzufügt, nicht aber von ihm etwas abzieht: denn aus Blau wird nicht durch irgend eine Wegnahme Grün, sondern durch eine Hinzufügung, nämlich des Gelben. — Uebrigens ist begreiflicherweise eine weisse und noch viel mehr eine graue, oder beschattete Fläche dem Hervortreten des physiologischen Farbenspektrums besonders günstig: weil, was die Thätigkeit des Auges überhaupt erregt, auch das spontane Hervortreten ihrer qualitativen Hälfte entgegenkommend erleichtern muß: eine graue Fläche, die schon an sich nur einen Theil, nämlich einen intensiven, der Thätigkeit des Auges hervorruft, muß das bereits determinirte Hervortreten eines qualitativen Theils vorzüglich begünstigen. Auch hängt dieses mit dem zusammen, was Göthe (Bd. 1, S. 216) bemerkt, daß die chemische Farbe eines weissen Grundes bedürfe um zu erscheinen. — Daß der Schatten, bei farbiger Beleuchtung, nur dann das Komplement dieser Farbe

zeigt, wann ihn eine zweite farblose Beleuchtung erhellt, kommt daher, daß jeder Schatten nur Halbschatten ist, und jener daher auch, wenn gleich nur schwach, von der farbigen Beleuchtung tingirt ist, welche Färbung erst indem eine farblose Beleuchtung auf ihn fällt, in dem Grade verdünnt und geschwächt wird, daß, wo er das Auge trifft, dieses das Komplement der farbigen Beleuchtung hervorbringen kann. — Gegen die Scherffer'sche Auslegung des physiologischen Spektrums spricht ebenfalls die bekannte Erfahrung, daß wir dasselbe am deutlichsten und leichtesten früh Morgens, gleich nach dem Erwachen, ansichtig werden: gerade dann aber ist, in Folge der langen Ruhe, die Retina in vollster Kraft, also am wenigsten geeignet, durch das, einige Sekunden lang fortgesetzte, anhaltende Anschauen einer Farbe ermüdet und bis zur Unempfindlichkeit gegen dieselbe abgestumpft zu werden. — Alles hier Angeführte beweist unwiderleglich, daß das physiologische Spektrum aus der selbsteigenen Kraft der Retina erzeugt wird, zur Aktion derselben gehört, nicht aber ein durch die Ermüdung derselben mangelhaft und verkümmert ausfallender Eindruck einer weissen Fläche ist. Ich mußte aber diese Scherffer'sche Auslegung gründlich widerlegen; weil sie, bei den Newtonianern, noch in Geltung steht. Mit Bedauern erwähne ich, daß sogar Cüvier sie vorgebracht hat, in seiner Anatomie comparée, lec. 12, art. 1; worauf dieselbe als seine eigene neue Erfindung verkündet und belobt worden ist in Jameson's Edinburgh' new philosophical Journal, 1828, April — Sept., p. 190. Daß die gemeinen Kompendienschreiber sie noch immer wiederkauen, ist nicht der Erwähnung werth, und daß Prof. Dove, noch im Jahr 1853, in seiner „Darstellung der Farbenlehre", sie S. 157 uns zum Besten giebt, darf uns in einem Buche dieser Art nicht wundern.

Auf jener Scherffer'schen Theorie beruht nun aber die ganze Lehre von den komplementären Farben aller heutigen Physiker und all ihr Gerede darüber. Als wahre Inkurable verstehn sie die Sache noch immer objektiv, im Newton'schen Sinn: demgemäß bezieht ihr häufig erwähntes Komplement sich immer nur auf das Newton'sche Spektrum von 7 Farben und bedeutet einen Theil dieser, getrennt von den übrigen, die dadurch ergänzt werden zum weissen Lichte als der Summe aller homogenen Lich-

ter; wie Dies auch Pouillet, in seinen Eléments de physique, Vol. 2, §. 393, ausführlich darlegt. Diese Auffassung der Sache aber ist grundfalsch und absurd: und daß sie 44 Jahre nach Göthe's Farbenlehre und 40 Jahre nach dieser meiner Theorie noch in vollem Ansehn steht und der Jugend aufgebunden wird, ist unverzeihlich.

Andrerseits jedoch ist nicht zu läugnen, daß Göthe, indem er die Herstellung des Weissen aus Farben unbedingt verneinte, zu weit gieng und von der Wahrheit abirrte. Er that es indessen nur, weil er beständig die Newtonische Irrlehre im Auge hatte und gegen diese mit Recht behauptete, daß die Anhäufung der Farben nicht zum Lichte führe, da jede Farbe sowohl der Finsterniß als dem Licht angehöre: er wollte also das σκιερον der Farbe durch jene Verneinung besonders geltend machen, und obwohl er wußte, daß die sich physiologisch fordernden Farben, wenn vermischt, sich als Farben zerstören, so erklärte er dies doch hauptsächlich aus der dabei Statt habenden Mischung der drei Grundfarben im chemischen Sinn und wollte Grau als das unbedingte und wesentliche Resultat behaupten. Weil er nämlich nicht bis zum letzten Grund aller Farbenerscheinung überhaupt, welcher rein physiologisch ist, vorgedrungen war, sondern sein Ziel im obersten Grundgesetz aller physischen Farben erreicht hatte; so war auch der wahre letzte Grund davon, daß entgegengesetzte Farben vereinigt sich aufheben, weil sie nämlich qualitative Hälften der getheilten Thätigkeit der Retina sind, welche also jetzt wieder zusammengesetzt wird, ihm noch verborgen geblieben und eben dadurch auch der eigentliche Grund und das innre Wesen des von ihm so sehr urgirten, von der Farbe unzertrennlichen σκιερον, daß dies nämlich nichts Anderes, als die Erscheinung der Ruhe der inaktiven Hälfte der Thätigkeit der Retina ist und dasselbe folglich durch die Wiedervereinigung beider Hälften ebenfalls ganz und gar verschwinden muß; daß also endlich das Grau, welches die chemischen Farben, bei ihrem Verschwinden durch Vereinigung der Gegensätze, übrig lassen, nicht den Farben selbst, sondern nur der materialen Bedingung in dieser ihrer grob materialen Ursache angehört und in Bezug auf die Farben als solche ein zufälliges genannt werden kann. Es wäre übrigens die größte Unbilligkeit und Undankbarkeit, wenn

man Göthen einen Vorwurf daraus machen wollte, daß in einem weitläuftigen Werk, welches so viele Irrthümer aufdeckt und so viele neue Wahrheiten lehrt, diese Irrung sich vorfindet. Der wahre Grund der Herstellung des Weissen aus zwei Farben konnte erst in Folge meiner Theorie an den Tag kommen. Multi pertransibunt et augebitur scientia.

Jedoch andrerseits nun wieder kann man keineswegs behaupten, daß Newton in diesem Punkte die Wahrheit getroffen habe. Denn wenn auch zugegeben werden muß, daß er im Allgemeinen lehrt, aus Farben lasse sich das Weisse herstellen; so bleibt doch der Sinn in welchem er es sagt, nämlich die Lehre, daß die sieben Farben die Grundbestandtheile des Lichts seien, welches aus ihrer Vereinigung rekomponirt werde, von Grund aus falsch. Der physiologische Gegensatz der Farben, auf dem ihr ganzes Wesen beruht und in Bezug auf welchen allein die Herstellung des Weissen, oder des vollen Lichteindrucks, aus Farben, und zwar aus zwei, aus jedem beliebigen Farbenpaar, nicht aus sieben bestimmten Farben, Statt hat, ist ihm immer unbekannt, ja, ungeahndet geblieben, und mit diesem auch die wahre Natur der Farbe. Zudem beweist die Herstellung des Weissen aus zwei Farben die Unmöglichkeit derselben aus sieben. Man kann also zu Gunsten Newtons weiter nichts sagen, als daß er zufällig einen der Wahrheit nahe kommenden Ausspruch gethan hat. Weil er aber diesen in einem falschen Sinn und zum Behuf einer falschen Theorie vorbrachte; so sind auch die Experimente, durch die er ihn belegen will, größtentheils ungenügend und falsch. Eben hiedurch verleitete er nun Göthen, im Widerspruch gegen jene falsche Theorie, zu viel zu leugnen. Und so ist denn der seltsame Fall eingetreten, daß das wahre und wirkliche Faktum der Herstellung des vollen Lichteindrucks oder des Weissen, durch Vereinigung von Farben (man muß hier unbestimmt lassen ob zwei oder sieben), von Newton aus einem unrichtigen Grund und zum Behuf einer falschen Theorie behauptet, von Göthen aber im Zusammenhange eines sonst richtigen Systems von Thatsachen geleugnet ist. Wäre dasselbe im Newtonischen Sinne wahr, oder überhaupt Newtons Theorie richtig; so müßte zunächst jede Vereinigung zweier der von ihm angenommenen Grundfarben sofort eine hellere Farbe, als jede von ihnen allein ist, geben;

weil die Vereinigung zweier homogener Theile des in solche zerfallenen weißen Lichtes sofort ein Rückschritt zur Herstellung dieses weißen Lichtes wäre. Allein Jenes ist nicht ein einziges Mal der Fall. Bringen wir nämlich die drei im chemischen Sinne fundamentalen Farben, aus denen alle übrigen zusammengesetzt sind, paarweise zusammen; so giebt Blau mit Roth Violett, welches dunkler ist, als jede von beiden; Blau mit Gelb giebt Grün, welches, obwohl etwas heller als jenes, doch viel dunkler als dieses ist; Gelb mit Roth giebt Orange, welches heller als dieses, aber dunkler als jenes ist. Schon hierin liegt eigentlich eine hinreichende Widerlegung der Newton'schen Theorie.

Aber die rechte, faktische, bündige und unabweisbare Widerlegung derselben ist der achromatische Refraktor; daher eben auch Newton, sehr konsequent, einen solchen für unmöglich hielt. Besteht nämlich das weisse Licht aus sieben Lichtarten, deren jede eine andere Farbe und zugleich eine andere Brechbarkeit hat; so ist Brechung unzertrennlich von Isolation der Lichter und sind nothwendig der Grad der Brechung und die Farbe jedes Lichts unzertrennliche Gefährten: alsdann muß, wo Licht gebrochen ist, es sich auch gefärbt zeigen; wie sehr auch dabei die Brechung vermannigfaltigt und komplicirt, hin und her, hinauf und herab gezogen werden mag; so lange nur nicht alle sieben Strahlen vollzählig wieder auf einen Klumpen zusammengebracht sind und dadurch, nach Newton'scher Theorie, das Weisse rekomponirt, zugleich aber auch aller Wirkung der Brechung ein Ende gemacht, nämlich Alles wieder an Ort und Stelle gebracht ist. Als nun aber die Erfindung der Achromasie das Gegentheil dieses Resultats an den Tag legte, da griffen die Newtonianer, in ihrer Verlegenheit, zu einer Erklärung, welche man mit Göthen für sinnlosen Wortkram zu halten, sich sehr versucht fühlt: denn, beim besten Willen, ist es sehr schwer, ihr auch nur einen verständlichen Sinn, d. h. ein anschaulich einigermaassen Vorstellbares, unterzulegen. Da soll nämlich neben der Farbenbrechung noch eine von ihr verschiedene Farbenzerstreuung Statt finden und hierunter zu verstehn seyn das Sichentfernen der einzelnen farbigen Lichter von einander, das Auseinandertreten derselben, welches die nächste Ursache der Verlängerung des Spektri wäre.

Dasselbe ist aber, ex hypothesi, die **Wirkung** der verschiedenen Brechbarkeit jener farbigen Strahlen. Beruht nun also diese sogenannte Zerstreuung, d. h. die Verlängerung des Spektri, also des Sonnenbildes nach der Brechung, darauf, daß das Licht aus verschiedenen farbigen Lichtern besteht, deren jedes, seiner Natur nach, eine verschiedene Brechbarkeit hat, d. h. in einem andern Winkel bricht; so muß doch diese bestimmte Brechbarkeit jedes Lichtes, als seine wesentliche, von ihm unzertrennliche Eigenschaft, stets und überall ihm anhängen, also das einzelne homogene Licht stets auf die selbe Weise gebrochen werden, eben wie es stets auf die selbe Weise gefärbt ist. Denn der Newton'sche homogene Lichtstrahl und seine Farbe sind durchaus Eines und das Selbe: er ist eben ein farbiger Strahl und sonst nichts: mithin wo der Strahl ist, da ist seine Farbe, und wo diese ist, da ist der Strahl. Liegt es, ex hypothesi, in der Natur eines jeden solchen, anders gefärbten Strahls, auch in einem andern Winkel zu brechen; so wird ihn in diesen und jeden Winkel auch seine Farbe begleiten: folglich müssen dann bei jeder Brechung die verschiedenen Farben zum Vorschein kommen. Um also der von den Newtonianern beliebten Erklärung „zwei verschiedenartige brechende Mittel können das Licht gleich stark brechen, aber die Farben in verschiedenem Grade zerstreuen" einen Sinn unterzulegen, müssen wir annehmen, daß während Krown- und Flint-Glas das Licht im Ganzen, also das weisse Licht, gleich stark brechen, dennoch die Theile, aus welchen eben dieses Ganze durch und durch besteht, vom Flint- anders, als vom Krown-Glas gebrochen werden, also ihre Brechbarkeit ändern. Eine harte Nuß! — Ferner müssen sie ihre Brechbarkeit in der Weise ändern, daß, bei Anwendung von Flintglas, die brechbarsten Strahlen noch stärkere Brechbarkeit erhalten, die am wenigsten brechbaren hingegen eine noch geringere Brechbarkeit annehmen; daß also dieses Flintglas die Brechbarkeit gewisser Strahlen vermehre und zugleich die gewisser andern verminndere, und dabei dennoch das Ganze, welches allein aus diesen Strahlen besteht, seine vorherige Brechbarkeit behalte. Nichtsdestoweniger steht dieses so schwer faßliche Dogma noch immer in allgemeinem Kredit und Respekt, und kann man, bis auf den heutigen Tag, aus den optischen Schriften aller Nationen ersehn, wie ernsthaft von der Differenz

zwischen Refraktion und Dispersion geredet wird. Doch jetzt zur Wahrheit!

Die nächste und wesentlichste Ursache der mittelst der Kombination eines Konvexglases aus Krown- und eines Konkavglases aus Flint-Glas zu Wege gebrachten Achromasie muß, wie alle Herstellung des Weissen aus Farben, eine physiologische seyn, nämlich die Herstellung der vollen Thätigkeit der Retina, auf den von den physischen Farben getroffenen Stellen, indem daselbst, zwar nicht 7, aber doch 2 Farben, nämlich zwei sich zu jener Thätigkeit ergänzende Farben, auf einander gebracht werden, also ein Farbenpaar wieder vereinigt wird. Objektiv, oder physikalisch, wird Dies, in gegenwärtigem Fall, folgendermaassen herbeigeführt. Durch die zweimalige Refraktion, in entgegengesetzter Richtung (mittelst Konkav- und Konvex-Glas), entsteht auch die entgegengesetzte Farbenerscheinung, nämlich einerseits ein gelbrother Rand mit gelbem Saum, und andererseits ein blauer Rand mit violettem Saum. Diese zweimalige Refraktion, in entgegengesetzter Richtung, führt aber auch zugleich jene beiden farbigen Randerscheinungen dergestalt über einander, daß der blaue Rand den gelbrothen Rand und der violette Saum den gelben Saum deckt, wodurch diese zwei physiologischen Farbenpaare, nämlich das von $^1/_3$ und $^2/_3$, und das von $^1/_4$ und $^3/_4$ der vollen Thätigkeit der Netzhaut, wieder vereinigt werden, mithin auch die Farblosigkeit wieder hergestellt wird. Dies also ist die nächste Ursache der Achromasie.

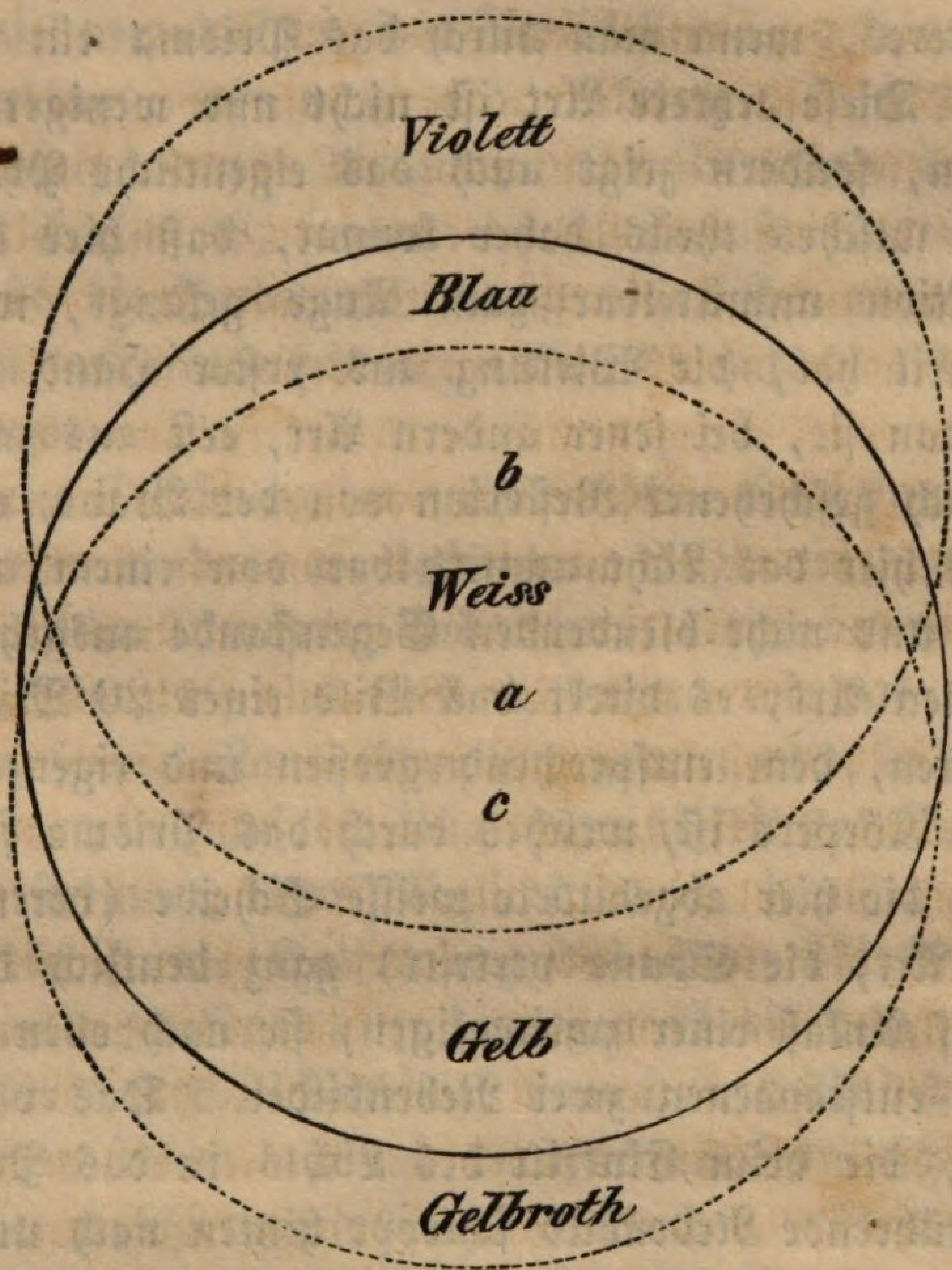
Was nun aber ist die entferntere? Da nämlich das verlangte dioptrische Resultat, — ein Ueberschuß farblos bleibender Refraktion, — dadurch herbeigeführt wird, daß das in entgegengesetzter Richtung wirkende Flintglas, schon bei bedeutend geringerer Refraktion, die Farbenerscheinung des Krownglases, durch eine gleich breite ihr entgegengesetzte zu neutralisiren vermag, weil seine eigenen Farben-Ränder und Säume schon ursprünglich bedeutend breiter, als die des Krownglases, sind; so entsteht die Frage: wie geht es zu, daß zwei verschiedenartige brechende Mittel, bei gleicher Brechung, eine so sehr verschiedene Breite der Farbenerscheinung geben? — Hievon läßt sich sehr genügende Rechenschaft, gemäß der Göthe'schen Theorie, geben, wenn man nämlich diese etwas weiter und dadurch deutlicher ausführt, als

er selbst es gethan hat. Seine Ableitung der prismatischen Farbenerscheinung aus seinem obersten Grundsatz, den er Urphänomen nennt, ist vollkommen richtig: nur hat er sie nicht genug ins Einzelne herabgeführt; während doch ohne eine gewisse Akribologie solchen Dingen kein Genüge geschieht. Er erklärt ganz richtig jene farbige, die Refraktion begleitende Randerscheinung aus einem, das durch Brechung verrückte Hauptbild begleitenden Nebenbilde. Aber er hat nicht die Lage und Wirkungsweise dieses Nebenbildes ganz speciell bestimmt und durch eine Zeichnung veranschaulicht; ja, er spricht durchweg nur von einem Nebenbilde; wodurch denn die Sache so zu stehn kommt, daß wir annehmen müssen, nicht bloß das Licht, oder leuchtende Bild, sondern auch die es umgebende Finsterniß erleide eine Brechung. Ich muß daher hier seine Sache ergänzen, um zu zeigen, wie eigentlich jene, bei gleicher Brechung, aber verschiedenen brechenden Substanzen, verschiedene Breite der farbigen Randerscheinung entsteht, welche die Newtonianer durch den sinnlosen Ausdruck einer Verschiedenheit der Refraktion und Dispersion bezeichnen.

Zuvor ein Wort über den Ursprung dieser, bei der Refraktion das Hauptbild begleitenden Nebenbilder. Natura non facit saltus: so lautet das Gesetz der Kontinuität aller Veränderungen, vermöge dessen, in der Natur, kein Uebergang, sei er im Raum, oder in der Zeit, oder im Grade irgend einer Eigenschaft, ganz abrupt eintritt. Nun wird das Licht, bei seinem Eintritt in das Prisma, und abermals bei seinem Austritt, also zwei Mal, von seinem geraden Wege plötzlich abgelenkt. Sollen wir nun voraussetzen, Dies geschehe so abrupt und mit solcher Schärfe, daß dabei das Licht auch nicht die geringste Vermischung mit der es umgebenden Finsterniß erlitte, sondern, mitten durch diese, in so bedeutenden Winkeln sich schwenkend, doch seine Gränzen auf das Schärfste bewahrte, — so daß es in ganz unvermischter Lauterkeit durchkäme und ganz vollständig zusammenbliebe? Ist nicht vielmehr die Annahme naturgemäßer, daß, sowohl bei der ersten, als bei der zweiten Brechung, ein sehr kleiner Theil dieser Lichtmasse nicht schnell genug in die neue Richtung komme, sich dadurch etwas absondere und nun, gleichsam eine Erinnerung des eben verlassenen Weges nachtragend, als Nebenbild das Hauptbild begleite, nach der einen Brechung etwas über, nach der andern etwas

unter ihm schwebend? Ja, man könnte hiebei an die Polarisation des Lichts, mittelst eines Spiegels, denken, der einen Theil desselben zurückwirft, einen andern durchläßt.

Beifolgende Figur zeigt nun specieller, wie aus der Wirkung jener beiden, bei der prismatischen Refraktion abfallender Nebenbilder, gemäß dem Göthe'schen Grundgesetze, die vier prismatischen Farben entstehn, als welche allein, nicht aber sieben, wirklich vorhanden sind.



Diese Figur stellt eine, auf schwarzes glanzloses Papier geklebte, weiße Papierscheibe, von etwan 4 Zoll Durchmesser vor, wie sie, durch das Prisma, aus einer Entfernung von etwan drei Schritten angeschaut, in der Natur und nicht nach Newtonischen Fiktionen, sich darstellt. Hievon nun aber hat Jeder, der wissen will wovon die Rede sei, sich durch Autopsie zu überzeugen. Er wird alsdann, das Prisma vor die Augen haltend und bald näher, bald ferner tretend, die beiden Nebenbilder beinahe geradezu und unmittelbar wahrnehmen, und wird sehn, wie sie, seiner Bewegung folgend, sich vom Hauptbilde bald mehr,

bald weniger entfernen und über einander schieben. Tritt er beträchtlich weiter zurück, so greifen Blau und Gelb über einander, und er genießt das höchst erbauliche Schauspiel, aus ihnen das Newtonische homogene Licht Grün, das reine Urgrün, sich zusammensetzen zu sehn. — Prismatische Versuche überhaupt lassen sich auf zweierlei Weise machen: entweder so, daß die Refrakton der Reflexion, oder so, daß diese jener vorhergeht: Ersteres geschieht, wenn das Sonnenbild durch das Prisma auf die Wand fällt; Letzteres, wenn man durch das Prisma ein weißes Bild betrachtet. Diese letztere Art ist nicht nur weniger umständlich auszuführen, sondern zeigt auch das eigentliche Phänomen viel deutlicher; welches theils daher kommt, daß hier die Wirkung der Refraktion unmittelbar zum Auge gelangt, wodurch man den Vortheil hat, die Wirkung aus erster Hand zu erhalten, während man sie, bei jener andern Art, erst aus zweiter Hand, nämlich nach geschehener Reflexion von der Wand, erhält; theils daher, daß hier das Licht unmittelbar von einem nahen, scharf begränzten und nicht blendenden Gegenstande ausgeht; während, bei der ersten Art, es direkt das Bild eines 20 Millionen Meilen entfernten, dem entsprechend großen und eigenes Licht ausstrahlenden Körpers ist, welches durch das Prisma fährt. Daher zeigt dann die hier abgebildete weisse Scheibe (deren Stelle, bei der ersten Art, die Sonne vertritt) ganz deutlich die sie begleitenden, auf Anlaß einer zweimaligen, sie nach oben verrückenden Refraktion entstandenen zwei Nebenbilder. Das von der ersten Refraktion, die beim Eintritt des Lichts in das Prisma Statt findet, herrührende Nebenbild schleppt hinten nach und bleibt daher mit seinem äußersten Rande noch in der Finsterniß stecken und von ihr überzogen; das andere hingegen, welches bei der zweiten Refraktion, also beim Austritt des Lichts aus dem Prisma, entsteht, eilt vor und zieht sich deshalb über die Finsterniß her. Die Wirkungsart beider erstreckt sich aber auch, wiewohl schwächer, auf den Theil des Hauptbildes, der durch ihren Verlust geschwächt ist; daher nur der Theil desselben, welcher von beiden Nebenbildern bedeckt bleibt und also sein volles Licht behält, weiß erscheint: da hingegen, wo ein Nebenbild allein mit der Finsterniß kämpft, oder das durch den Abgang dieses Nebenbildes etwas geschwächte Hauptbild schon von der Finsterniß beeinträch-

tigt wird, entstehn Farben, und zwar dem Göthe'schen Gesetze gemäß. Demnach sehn wir am obern Theile, wo ein Nebenbild allein voreilend sich über die schwarze Fläche zieht, Violett entstehn; darunter aber, wo schon das Hauptbild, jedoch durch Verlust geschwächt, wirkt, Blau: am untern Theile des Bildes hingegen zeigt sich da, wo das einzelne Nebenbild in der Finsterniß stecken bleibt, Gelbroth, darüber aber, wo schon das geschwächte Hauptbild durchscheint, Gelb; eben wie die aufgehende Sonne, zuerst vom niedern, dickern Dunstkreise bedeckt gelbroth, in den dünnern angelangt, nur noch gelb erscheint. Eben weil, dieser Auslegung zufolge, nicht die weisse Scheibe allein das Hervorbringende der Farben ist, sondern die Finsterniß als zweiter Faktor mitwirkt, fällt die Farbenerscheinung viel besser aus, wenn die weisse Scheibe auf einem schwarzen Grunde haftet, als wenn auf einem hellgrauen.

Nach dieser Erklärung der prismatischen Erscheinung wird es uns nicht schwer werden, wenigstens im Allgemeinen zu begreifen, warum, bei gleicher Brechung des Lichtes, einige brechende Mittel, wie eben das Flintglas, eine breitere, andere, wie das Krownglas, eine schmälere, farbige Randerscheinung geben; oder, in der Sprache der Newtonianer, worauf die Ungleichmäßigkeit der Lichtbrechung und Farbenzerstreuung, ihrer Möglichkeit nach, beruhe. Die Brechung nämlich ist die Entfernung des Hauptbildes von seiner Einfallslinie; die Zerstreuung hingegen ist die dabei eintretende Entfernung der beiden Nebenbilder vom Hauptbilde: dieses Accidens nun aber finden wir bei verschiedenartigen lichtbrechenden Substanzen in verschiedenem Grade vorhanden. Demnach können zwei durchsichtige Körper gleiche Brechungskraft haben, d. h. das durch sie gehende Lichtbild gleich weit von seiner Einfallslinie ablenken; dabei jedoch können die Nebenbilder, welche allein die Farbenerscheinung verursachen, bei der Brechung durch den einen Körper mehr, als bei der durch den andern, sich vom Hauptbilde entfernen.

Um nun diese Rechenschaft von der Sache mit der so oft wiederholten, oben analysirten, Newtonianischen Erklärung des Phänomens zu vergleichen, wähle ich den Ausdruck dieser letztern, welcher, am 27. Oktober 1836, in den „Münchner Gelehrten Anzeigen", nach den philosophical Transactions, mit folgenden Wor-

ten gegeben wird: „Verschiedene durchsichtige Substanzen brechen „die verschiedenen homogenen Lichter in sehr ungleichem Verhält„niß *); so daß das Spektrum, durch verschiedene brechende Mittel „erzeugt, bei übrigens gleichen Umständen, eine sehr verschiedene „Ausdehnung erlangt." — Wenn die Verlängerung des Spektrums überhaupt von der ungleichen Brechbarkeit der homogenen Lichter selbst herrührte; so müsste sie überall dem Grade der Brechung gemäß ausfallen, und demnach könnte nur in Folge grösserer Brechungskraft eines Mittels grössere Verlängerung des Bildes entstehn. Ist nun aber Dies nicht der Fall, sondern giebt von zwei, gleich stark brechenden Mitteln das eine ein längeres, das andere ein kürzeres Spektrum; so beweist Dies, daß die Verlängerung des Spektri nicht direkte Wirkung der Brechung, sondern bloß Wirkung eines die Brechung begleitenden Accidens sei. Ein solches nun sind die dabei entstehenden Nebenbilder: diese können sehr wohl, bei gleicher Brechung, nach Beschaffenheit der brechenden Substanz, sich mehr oder weniger vom Hauptbilde entfernen.

§. 11.

Die drei Arten der Theilung der Thätigkeit der Retina im Verein.

Ich bemerke noch der Vollständigkeit wegen, daß, wie die Abweichung einer Farbe von ihrer höchsten Energie, entweder ins Blasse oder ins Dunkle, eine Vereinigung der qualitativen Theilung der Thätigkeit der Retina mit der intensiven ist, gleichermaaßen auch die extensive Theilung mit der qualitativen sich verbindet, indem ein Theil der Retina die eine, ein andrer eine andre Farbe auf äussern Reiz hervorbringt, wo dann bekanntlich, nach Aufhören des Reizes, die beiden geforderten Farben an jeder Stelle sich als Spektra einfinden. Beim gewöhnlichen Gebrauch des Auges werden meistens alle drei Arten der Theilung der Thätigkeit desselben zugleich und im Verein vollzogen.

Wollte man etwan darin eine Schwierigkeit finden, daß, meiner Theorie zufolge, beim Anblick einer sehr bunten Fläche,

---

*) Jedoch die Summe derselben, das weisse Licht, in gleichem! setze ich ergänzend hinzu.

die Thätigkeit der Retina, an hundert Stellen zugleich, in sehr verschiedenen Proportionen, getheilt würde; so erwäge man, daß beim Anhören der Harmonie eines zahlreichen Orchesters, oder der schnellen Läufe eines Virtuosen, das Trommelfell und der Gehörnerv, bald simultan, bald in der rascheſten Succession, in Schwingungen nach verschiedenen Zahlenverhältnissen versetzt wird, welche die Intelligenz alle auffaßt, arithmetisch abschätzt, die ästhetische Wirkung davon empfängt und jede Abweichung von der mathematischen Richtigkeit eines Tones sogleich bemerkt: dann wird man finden, daß ich dem viel vollkommeneren Gesichtssinn nicht zu viel zugetraut habe.

Hier verdient nun noch ein besonderes, gewissermaaßen abnormes Phänomen erwähnt zu werden, welches mit der Scherffer'schen Auslegung schlechterdings unvereinbar ist, mithin zu ihrer Widerlegung beiträgt, nach der meinigen aber noch einer besondern Erklärung bedarf. Wenn nämlich auf einer großen gefärbten Fläche einige kleinere, farblose Stellen sind; so werden diese, wann nachher das durch die gefärbte Fläche hervorgerufene physiologische Spektrum eintritt, nicht mehr farblos bleiben, sondern sich in der zuerst dagewesenen Farbe der ganzen Fläche selbst darstellen, obgleich sie keineswegs vom Komplement derselben affizirt gewesen sind. Z. B. auf das Anschauen einer grünen Hausmauer mit kleinen grauen Fenstern, folgt als Spektrum eine rothe Mauer, nicht mit grauen, sondern mit grünen Fenstern. Gemäß meiner Theorie haben wir Dies daraus zu erklären, daß, nachdem auf der ganzen Retina eine bestimmte qualitative Hälfte ihrer Thätigkeit, durch die gefärbte Fläche, hervorgerufen war, jedoch einige kleine Stellen von dieser Erregung ausgeschlossen blieben, und nun nachher, beim Aufhören des äussern Reizes, die Ergänzung der durch ihn erregten Thätigkeitshälfte sich als Spektrum einstellt, alsdann die davon ausgeschlossen gebliebenen Stellen, auf konsensuelle Weise, in jene zuerst dagewesene qualitative Hälfte der Thätigkeit gerathen, indem sie jetzt gleichsam nachahmen was vorhin der ganze übrige Theil der Retina gethan hat, während sie allein, durch Ausbleiben des Reizes, davon ausgeschlossen waren; mithin daß sie, so zu sagen, nachexerciren.

§. 12.

Von einigen Verletzungen und einem krankhaften Zustande des Auges.

Auch mag hier die Bemerkung Platz finden, daß diejenigen Spektra, welche durch mechanische Erschütterung des Auges, und die, welche durch Blendung hervorgebracht werden, der Art nach als einerlei anzusehn und nur dem Grade nach verschieden sind. Man kann sie füglich pathologische Spektra nennen: denn wie die erstern durch offenbare Verletzung entstehn, so sind die letztern Erscheinungen einer durch Ueberreizung hervorgebrachten transitorischen Zerrüttung der Thätigkeit der Retina, welche alsdann, gleichsam aus ihrem Gleichgewicht gebracht, sich krampfhaft bald so, bald anders theilt und so die Erscheinungen zeigt, welche Göthe (Bd. 1, S. 15) beschreibt. Ein geblendetes Auge hat, wenn es ins Helle sieht, ein rothes, wenn ins Dunkle, ein grünes Spektrum, eben weil seine Thätigkeit durch die Gewalt des Ueberreizes getheilt ist und nun, nach Maasgabe des äussern Verhältnisses, bald die eine bald die andre Hälfte hervortritt.

Die der Blendung entgegengesetzte Verletzung des Auges ist die Anstrengung desselben in der Dämmerung. Bei der Blendung ist der Reiz von aussen zu stark, bei der Anstrengung in der Dämmerung ist er zu schwach. Durch den mangelnden äussern Reiz des Lichtes ist nämlich die Thätigkeit der Retina intensiv getheilt und nur ein kleiner Theil derselben ist wirklich aufgeregt. Dieser wird nun aber durch willkührliche Anstrengung, z. B. beim Lesen, vermehrt, also ein intensiver Theil der Thätigkeit wird ohne Reiz, ganz durch innere Anstrengung, aufgeregt. Um die Schädlichkeit hievon recht anschaulich zu machen, bietet sich mir kein anderer, als ein obscöner Vergleich dar. Jenes schadet nämlich auf dieselbe Art, wie Onanie und überhaupt jede, ohne Einwirkung des naturgemäßen Reizes von aussen, durch bloße Phantasie entstehende Aufreizung der Genitalien viel schwächender ist, als die wirkliche natürliche Befriedigung des Geschlechtstriebes.

Warum die künstliche Beleuchtung der Lichtflamme das Auge mehr angreift, als das Tageslicht, wird durch meine Theorie erst eigentlich verständlich. Die Lichtflamme beleuchtet Alles röthlichgelb (daher auch die blauen Schatten). Folglich sind, so lange wir bei Licht sehn, immer nur etwas über $^2/_3$ der Thätigkeit der

Retina erregt und tragen die ganze Anstrengung des Sehns, während beinahe $1/3$ feiert. Dies muß auf eine ähnliche Art schwächen, wie der Gebrauch eines geschliffenen Glases vor einem Auge; ja, um so mehr, als hier die Theilung der Thätigkeit der Retina keine bloß intensive, sondern eine qualitative ist, und die Retina, unausgesetzt, lange Zeit in derselben gehalten wird: daher auch ihr Drang das Komplement hervorzubringen, welchen sie bei Gelegenheit jedes anderweitig schwach beleuchteten Schattens sogleich durch Färbung desselben befriedigt. Es war daher ein guter Vorschlag, die Nachtbeleuchtung durch blaue, ganz wenig ins Violette spielende Gläser, dem Tageslicht ähnlich zu machen; wobei ich, aus eigener Erfahrung, empfehle, daß man die Gläser ja nicht zu dunkel, oder zu dick, nehme; da sonst nur der Anschein der Dämmerung entsteht. Man sehe übrigens Parrot, traité de la manière de changer la lumière artificielle en une lumière semblable à celle du jour. Strasb. 1791.

Einen hinzukommenden Beweis von der subjektiven Natur der Farbe, daß sie nämlich eine Funktion des Auges selbst ist, folglich diesem unmittelbar angehört und erst sekundär und mittelbar den Gegenständen, liefern uns die zwar selten, aber doch hin und wieder vorkommenden Menschen, welche gar keine Farben sehn, deren Retina also die Fähigkeit zur qualitativen Theilung ihrer Thätigkeit mangelt. Sie sehn demnach nur die Gradationen des Hellen und Dunkeln, folglich stellt ihnen die Welt sich dar, wie ein getuschtes Bild, oder ein Kupferstich, oder ein Daguerrotyp: sie ist des eigenthümlichen Reizes beraubt, welchen die Zugabe der Farbe ihr für uns verleiht. Ein Beispiel davon findet sich schon im 67. Bande der philosophical Transactions vom J. 1777, woselbst (S. 260) ausführlicher Bericht ertheilt wird über drei Brüder Harris, die sämmtlich keine Farben sahen; und im folgenden Bande steht ein Aufsatz von J. Scott, der keine Farben sah, welchen Fehler mehrere Glieder seiner Familie ebenfalls hatten. An dem selben Mangel litt der zu seiner Zeit berühmte, in Hamburg lebende Arzt Unzer: dieser war jedoch bemüht, ihn möglichst zu verbergen, weil er daran ein offenbares Hinderniß bei der Diagnose und Semiotik hatte. Seine Frau hatte ein Mal, um der Sache auf den Grund zu kommen, sich blau geschminkt; worauf er bloß bemerkte, daß sie heute zu viel

Roth aufgelegt habe. Ich verdanke diese Nachricht einem Maler Demiani, welcher vor 40 Jahren Gallerie-Inspektor in Dresden war, und dem die Sache einst dadurch bekannt geworden war, daß er jene Frau porträtirt hatte, worauf Unzer ihm gestand, daß und warum er über das Kolorit nicht urtheilen könne. Noch ein Beispiel dieser Art liefert ein Herr v. Zimmermann, welcher im Anfang dieses Jahrhunderts in Riga lebte. Die folgenden Nachrichten über ihn verbürgt mir der Verleger dieser Schrift*), der ihn selbst gekannt hat und sich auch auf den Herrn Oberschuldirektor Albanus beruft, welcher Erzieher jenes Herrn gewesen ist. Für diesen Herrn v. Zimmermann also war durchaus keine Farbe vorhanden: er sah Alles nur weiß, schwarz und in Nüancen von Grau. Er spielte sehr gut Billard, und da dieses in Riga mit gelbgefärbten und rothen Bällen geschieht, konnte er solche doch sehr wohl unterscheiden, weil ihm die rothen viel dunkler aussahen. (Nach meiner Theorie mußte ihm, bei reinen Farben, roth um die Hälfte dunkler als gelb seyn). Man hat mit ihm einen Versuch angestellt, der in Hinsicht auf meine Theorie nicht glücklicher hätte erdacht werden können. Er trug eine rothe Uniform: man legte ihm statt ihrer eine grüne hin; er bemerkte gar nichts, zog diese an und war im Begriff damit auf die Parade zu gehn. Denn freilich mußte für ihn reines Roth und reines Grün sich so gleich seyn, wie $1/2 = 1/2$ ist. Seiner Retina fehlte also gänzlich die Fähigkeit, ihre Thätigkeit qualitativ zu theilen. — Viel weniger selten sind Leute, welche die Farben nur sehr unvollkommen sehn, indem sie einige derselben erkennen, jedoch die meisten nicht. Mir sind, in eigener Erfahrung, drei Solche vorgekommen: sie konnten am wenigsten Roth und Grün unterscheiden, aus der soeben angegebenen Ursache.

§. 13.

Von den äussern Reizen, welche die qualitative Theilung der Thätigkeit der Retina erregen.

Wir haben bisher die Farben in der engsten Bedeutung betrachtet, nämlich als Zustände, Affektionen des Auges. Diese

*) J. F. Hartknoch, im J. 1815.

Betrachtung ist der erste und wesentlichste Theil der Farbenlehre, die Farbenlehre im engsten Sinne, welche, als solche, allen ferneren Untersuchungen über die Farben zum Grunde liegen muß und mit der sie stets in Uebereinstimmung bleiben müssen. An diesen ersten Theil hat sich als der zweite zu schliessen die Betrachtung der Ursachen, welche, von aussen als Reize auf das Auge wirkend, nicht, wie das reine Licht und das Weisse, die ungetheilte Thätigkeit der Retina, in stärkern oder schwächern Graden, sondern immer nur eine qualitative Hälfte derselben hervorrufen. Diese äusseren Ursachen hat Göthe sehr richtig und treffend in zwei Klassen gesondert, nämlich in die chemischen und physischen Farben, d. h. in die den Körpern inhärirenden, bleibenden Farben, und die bloß temporären, durch irgend eine besondere Kombination des Lichtes mit den durchsichtigen Medien entstehenden. Sollte nun ihr Unterschied durch einen einzigen völlig allgemeinen Ausdruck bezeichnet werden, so würde ich sagen: physische Farben sind diejenigen Ursachen der Erregung einer qualitativen Hälfte der Thätigkeit der Retina, die uns als solche zugänglich sind; daher wir einsehn, daß, wenn wir auch über die Art ihres Wirkens noch uneinig sind, dasselbe doch gewissen Gesetzen unterworfen seyn muß, die auch unter den verschiedensten Umständen und bei den verschiedensten Materien obwalten, so daß das Phänomen stets auf sie zurückgeführt werden kann: die chemischen Farben hingegen sind die, bei denen Dies nicht der Fall ist; sondern deren Ursache wir erkennen, ohne die Art ihres speciellen Wirkens auf das Auge irgend zu begreifen. Denn, wenn wir gleich wissen, daß z. B. dieser oder jener chemische Niederschlag diese bestimmte Farbe giebt und insofern ihre Ursache ist; so wissen wir hier doch nicht die Ursache der Farbe als solcher, nicht das Gesetz demzufolge sie hier eintritt, sondern ihr Eintreten wird nur a posteriori erkannt und bleibt für uns insofern zufällig. Von den physischen Farben hingegen wissen wir als solchen die Ursache, das Gesetz ihrer Erscheinung; daher auch unsere Erkenntniß derselben nicht an bestimmte Materien gebunden ist, sondern von jeder gilt: so z. B. entsteht Gelb, sobald Licht durch ein trübes Mittel bricht, dies mag nun ein Pergament, eine Flüssigkeit, ein Dunst, oder das prismatische Nebenbild seyn. — Auch Schwarz und Weiß sind physisch wie chemisch vorhanden: das physische Schwarz ist die

Finsterniß, das physische Weiß die vollendete Trübe. Dem Gesagten zufolge kann man die physischen Farben auch die verständlichen, die chemischen aber die unverständlichen nennen. Durch Zurückführung der chemischen Farben auf physische, in irgend einem Sinne, würde der zweite Theil der Farbenlehre zur Vollendung gebracht seyn. Newton hat hievon das gerade Gegentheil gethan und die physischen Farben auf chemische zurückgeführt, indem er lehrt, bei der Brechung zersplittere sich der weisse Strahl in sieben ungleich brechbare Theile, und diese hätten eben per accidens eine violette, indigoblaue u. s. w. Farbe.

Ueber die chemische Farbe werde ich weiterhin Einiges beibringen: hier zunächst von der physischen. Da der äussere Reiz der Thätigkeit der Retina zuletzt immer das Licht ist; so muß für die Modifikation jener Thätigkeit, in deren Empfindung die Farbe besteht, auch eine ihr genau entsprechende Modifikation des Lichtes nachgewiesen werden können. Welche dieses sei, ist das punctum controversiae zwischen Newton und Göthe, welches, in letzter Instanz, durch vorgelegte Thatsachen und Versuche, unter richtiger Beurtheilung derselben, zu entscheiden ist. Wenn wir nun aber in Erwägung nehmen, was oben §. 2 über den nothwendigen Parallelismus zwischen Ursache und Wirkung beigebracht worden ist; so werden wir nicht zweifeln, daß schon die, durch das Bisherige gewonnene, genauere Erkenntniß der zu erklärenden Wirkung, also der Farbe als physiologischer Thatsache, uns in den Stand setzt, auch über die nachgeforschten äussern Ursachen derselben, unabhängig von aller experimentalen Untersuchung und also insofern a priori, Einiges festzustellen. Dies wäre hauptsächlich Folgendes.

1) Die Farben selbst, ihre Verhältnisse zu einander und die Gesetzmäßigkeit ihrer Erscheinung, dies Alles liegt im Auge selbst, und ist nur eine besondere Modifikation der Thätigkeit der Retina. Die äussere Ursache kann nur als Reiz, als Anlaß zur Aeusserung jener Thätigkeit, also nur sehr untergeordnet wirken: sie kann bei der Hervorbringung der Farbe im Auge, d. i. bei der Erregung der Polarität seiner Retina, immer nur eine solche Rolle spielen, wie bei Hervorrufung der im Körper schlummernden Elektricität, d. i. Trennung des + E und — E, die Reibung. Keineswegs aber können die Farben in bestimmter Zahl irgendwo ausser dem

Auge, rein objektiv, vorhanden seyn, dort bestimmte Gesetze und Verhältnisse zu einander haben und nun ganz fertig dem Auge überliefert werden. Wollte man, trotz allen Diesem, eine Vereinigung meiner Theorie mit der Newtonischen bewerkstelligen; so ließe dieser unglückliche Gedanke sich nur ausführen mittelst der Annahme der wunderlichsten harmonia praestabilita, zu welcher jemals ein Menschenkopf in seiner spekulativen Bedrängniß griff. Zufolge derselben nämlich müßten gewisse Farben, obwohl sie im Auge, nach den Gesetzen seiner Funktionen, eben wie alle übrigen unzähligen Farben, entstehn, dennoch schon im Lichte selbst, und zwar in dessen Bestandtheilen, eigens dazu bereit liegende, gleichsam bestellte Ursachen haben.

2) Jede Farbe ist die qualitative Hälfte der vollen Thätigkeit der Retina, zu der sie durch eine andere Farbe, ihr Komplement, ergänzt wird. Folglich giebt es durchaus nur Farbenpaare und keine einzelne Farben: also kann man nicht sieben, eine ungerade Zahl, einzig wirklich existirende Farben annehmen.

3) Die Farben bilden einen stetigen Kreis, innerhalb dessen es keine Gränzen, keine feste Punkte giebt, den Aequator der oben §. 5 beschriebenen Runge'schen Farbenkugel. Durch Theilung dieses Kreises in zwei Hälften entsteht jede Farbe, und ihr ergänzender Gegensatz ist sofort gegeben: beide zusammen enthalten immer potentialiter den ganzen Kreis. Die Farben sind also der Zahl nach unendlich: daher kann man durchaus weder sieben, noch irgend eine andre bestimmte Zahl feststehender Farben annehmen. Bloß durch das rationale, leicht aufzufassende und in den ersten Zahlen ausdrückbare Verhältniß, in welchem, bei gewissen Farben, die Thätigkeit der Retina sich theilt, zeichnen sich drei Farbenpaare besonders aus und sind deshalb immer und überall durch eigene Namen bezeichnet worden; wozu ausser diesem kein anderer Grund ist, da sie übrigens vor den andern nichts voraus haben.

4) Der unendlichen Anzahl möglicher Farben, welche aus der, auf unendliche Weisen modifikabeln Theilbarkeit der Thätigkeit der Retina entspringt, muß auch in der als Reiz wirkenden äussern Ursache eine eben so unendliche und der zartesten Uebergänge fähige Modifikabilität entsprechen. Dies leistet aber keineswegs die Annahme von sieben oder irgend einer bestimmten Anzahl homogener Lichter, als Theile des weissen Lichtes, die jedes

für sich steif und starr dastehn, mit einander aber vereinigt, nie etwas anderes geben könnten, als einen Schritt zur Rückkehr in die Farblosigkeit. Ich weiß wohl, daß Newton bisweilen, wenn der Zusammenhang seines Gewebes es fordert, versichert, es sei mit den sieben homogenen Lichtern im Grunde doch nur Spaaß, sie seien gar nicht homogen, sondern höchst zusammengesetzt, nämlich aus unendlich vielen wirklich und eigentlich homogenen Lichtern. Dies könnte nun, auch hier vorgebracht, allenfalls gegen die Anforderung dieser Nummer die homogenen Lichter retten: dasselbe Argument verdirbt sie aber um so sicherer in der nächsten: denn, nicht zu gedenken, daß sie jetzt nur so existiren wie Demokrits Atome, so folgt, daß jedes echte homogene Licht, d. h. jede wirkliche Urfarbe, sich zum Weissen verhält, wie ein unendlich kleiner Bruch zu Eins, wodurch sie durchaus in Dunkelheit verschwindet und unsichtbar wird. — Auf das Vollkommenste dagegen genügt der hier gemachten Forderung Göthe's Lehre. Denn ein Trübes, das sich bald diesseit bald jenseit des Lichtes befinden, dabei in unzähligen Graden bald dichter bald durchsichtiger seyn, das endlich auch von beiden Seiten ungleich in den verschiedensten Verhältnissen beleuchtet werden kann: dies giebt uns in der Ursache dieselbe unendliche Modifikabilität wieder, die wir in der Wirkung gefunden hatten.

5) Das der Farbe wesentliche σκιερον, oder ihre schattige Natur, haben wir im Auge darin begründet gefunden, daß die nur halbe Thätigkeit der Retina die Ruhe der andern Hälfte voraussetzt, deren Ausdruck eben jenes σκιερον ist, dessen, durch diese Nothwendigkeit, in der Farbe sich darstellende innige Verbindung mit dem Licht wir einer chemischen Mischung des Lichtes und der Finsterniß verglichen haben. Dieses σκιερον muß sich auch ausser dem Auge, in der äussern Ursache, auf irgend eine Art repräsentirt wiederfinden. In diesem Punkt würde nun zwar Newton's Lehre, daß die Farbe immer $^1/_7$ des ganzen Lichtes sei, höchst nothdürftig genügen, indem sie nämlich die Farbe für ein minder Helles, als das Weisse, anerkennt, jedoch in dem übertriebenen Maaße, daß, der Helle nach, alle Farben (mit unbedeutenden Unterschieden) sich einzeln zum Weissen verhalten, etwan wie 1 zu 7, oder allenfalls zu 6; wir aber wissen, daß sogar die schwächste und dunkelste aller Farben, das Violett, sich zum Weissen verhält,

wie 1 zu 4; blau, wie 1 zu 3; grün und roth, wie 1 zu 2; und gelb, gar wie 3 zu 4. In der vorhergehenden Nummer ist schon gesagt worden, wie gar schlimm es hier um die Newtonische Theorie steht, wenn man, wie ihre eigentlich esoterische Lehre ist, statt sieben homogener Lichter, unendliche annimmt. — Hingegen entspricht auch der Forderung über das σκιερον auf das vollkommenste und befriedigendeste das von Göthe aufgestellte Urphänomen. Aus Licht und Finsterniß, im innigsten Verein, läßt er die Farbe entstehn. Ein verdunkeltes Licht erregt im Auge Gelb; eine erleuchtete Finsterniß Blau: beides jedoch darf nicht unmittelbar geschehn, wodurch bloß Dämmerung, Grau, intensive Theilung der Thätigkeit der Retina entstände; sondern mittelst des Dazwischentretens eines dritten, des Trüben, welches gleichsam das menstruum der chemischen Durchdringung des Lichtes und der Finsterniß wird, welche nunmehr die Polarität des Auges, d. i. die qualitative Theilung seiner Thätigkeit, hervorruft. — Göthe stellt, nachdem er den physiologischen Gegensatz der Farben, in allen seinen Phänomen, trefflich geschildert hat, als physischen Gegensatz Gelb und Blau auf, als welche aus entgegengesetzten Ursachen entstehn: Gelb, dadurch daß ein Trübes dem Auge das Licht hemmt: Blau, indem das Auge durch ein beleuchtetes Trübes in das Finstre sieht. Es hat nun mit diesem physischen Gegensatz auch seine völlige Richtigkeit, so lange man ihn als allgemeinen Ausdruck für zwei Hauptverhältnisse aller physischen Farben versteht, und Blau und Gelb hier gleichsam als Repräsentanten zweier Klassen, der kalten und warmen Farben, ansieht. Wollte man aber es im engsten Sinne verstehn und gerade zwischen Gelb und Blau einen bestehenden physischen Gegensatz annehmen; so müßte man befremdet werden durch die Inkongruenz des Gegensatzes der physiologischen Farben mit dem der physischen, indem ja der eigentliche Gegensatz von Blau, Orange, und von Gelb, Violett ist, und vorauszusetzen war, daß das Verhältniß, welches zwischen den Farben, im eigentlichen Sinn, besteht, auch zwischen ihren ausser dem Auge liegenden Ursachen sich wieder finden müßte; in Gemäßheit des oben erwähnten Aristotelischen Satzes των εναντιων τα εναντια αιτια (contrariorum contrariae sunt causae) de generat. et corrupt. c. 10. Allerdings ist es auch so, und jene Inkongruenz ist bloß scheinbar. Denn genauer betrachtet giebt der

selbe und nämliche Grad von Trübe, welcher, vor die Finsterniß gezogen und beleuchtet, reines Blau erregt, wenn er umgekehrt das Licht hemmt, nicht Gelb, sondern Orange; und eben so wird allemal ein und der selbe Grad von Trübe, unter in Bezug auf Licht und Finsterniß entgegengesetzten Umständen, zwei entgegengesetzte, einander ergänzende Farben geben. Daß dies seyn muß, geht schon a priori aus folgender Betrachtung hervor. Die geforderte und nachher als Spektrum hervortretende Farbe ist das Komplement der gegebenen: daher muß ihr so viel von der vollen Thätigkeit des Auges abgehn, als jene davon hat; d. h. sie muß gerade so viel Finsterniß (σκιερον) enthalten, als jene Licht enthält. Nun ist bei allen physischen Farben der positiven Seite (d. h. allen die zwischen Gelb und Roth liegen) das Trübe Ursache ihrer Finsterniß, da es das Licht hemmt; umgekehrt ist bei allen Farben der negativen Seite das Trübe Ursache ihrer Helle, indem es das auffallende Licht, welches sich sonst in die Finsterniß verlöre, zurückwirft. Also muß, unter entgegengesetzten Umständen, die nämliche Trübe in einem Fall gerade so viel Erhellung verursachen, als im umgekehrten Verfinsterung: und da gezeigt ist, daß jede Farbe so viel Helle enthalten muß, als ihr Komplement Dunkelheit enthält; so wird nothwendig die nämliche Trübe, bei entgegengesetzter Beleuchtung, die zwei Farben geben, welche sich fordern und ergänzen. Hieran nun aber haben wir einen vollkommenen Beweis a priori von der Wahrheit des Göthe'schen Urphänomens und der Richtigkeit seiner ganzen Theorie der physischen Farben; welchen ich wohl zu beachten bitte. Nämlich bloß von der Kenntniß der Farbe im engsten Sinn, also als Phänomen im Auge, ausgehend, haben wir gefunden, daß ihre äussere Ursache ein vermindertes Licht seyn muß, jedoch ein auf eine bestimmte Art vermindertes, die das Eigenthümliche haben muß, daß sie jeder Farbe gerade so viel Licht ertheilt, als ihrem Komplement Finsterniß, σκιερον. Dies aber kann auf einem unfehlbaren und allen Fällen angemessenen Wege nur dadurch geschehn, daß die Ursache der Helle in einer gegebenen Farbe gerade die Ursache des Schattigen, oder Dunkeln, in ihrem Komplement sei. Denn conversa causa, convertitur effectus. Dieser Forderung nun genügt allein, aber auch vollkommen, die Scheidewand eines zwischen Licht und Finsterniß eingeschobenen Trüben, indem

sie, unter entgegengesetzter Beleuchtung, allezeit zwei sich physiologisch ergänzende Farben verursacht, welche, je nach dem Grade der Dicke und Dichtigkeit dieses Trüben, verschieden ausfallen, zusammen aber immer zum Weissen, d. h. zur vollen Thätigkeit der Retina, einander ergänzen. Bei der grössten Dünne des Trüben werden diese Farben die gelbe und violette seyn; bei zunehmender Dichtigkeit desselben werden sie allmälig in Orange und Blau übergehn und endlich, bei noch größerer, Roth und Grün werden; welches letztere jedoch auf diesem einfachen Wege nicht wohl darzustellen ist; obgleich der Himmel, bei Sonnenuntergang, es bisweilen zu schwacher Erscheinung bringt. Wird endlich die Trübe vollendet, d. h. bis zur Undurchdringlichkeit verdichtet; so erscheint, bei auffallendem Lichte, Weiß; bei dahinter befindlichem, die Finsterniß, oder Schwarz. — In Folge dieser Ableitung des Göthe'schen Urphänomens aus meiner Theorie, verdient dasselbe nicht mehr so zu heißen. Denn es ist nicht, wie Göthe es nahm, ein schlechthin Gegebenes und aller Erklärung auf immer Entzogenes: vielmehr ist es nur die Ursache, wie sie, meiner Theorie zufolge, zur Hervorbringung der Wirkung, also der Halbirung der Thätigkeit der Retina, erfordert ist. Eigentliches Urphänomen ist allein die organische Fähigkeit der Retina, ihre Nerventhätigkeit in zwei qualitativ entgegengesetzte, bald gleiche, bald ungleiche Hälften auseinandergehn und successiv hervortreten zu lassen. Dabei freilich müssen wir stehn bleiben, indem, von hier an, sich nur noch Endursachen absehn lassen; wie uns dies in der Physiologie durchgängig begegnet: also etwan, daß wir, durch die Farbe, ein Mittel mehr haben, die Dinge zu unterscheiden und zu erkennen.

Aus der gegebenen Ableitung des Göthe'schen Urphänomens folgt auch, daß der physische Gegensatz immer mit dem physiologischen zusammentreffen und übereinstimmen muß. Das prismatische Spektrum bestätigt an den vier Farben, die es ursprünglich und im einfachsten Zustande zeigt, das Gesagte vollkommen; wie aus der oben gegebenen Abbildung desselben leicht zu ersehn. Nämlich die doppelt dichte Trübung eines doppelten Nebenbildes erzeugt an einer Seite den blauen und an der andern den gelbrothen Rand, also zwei Komplemente zur vollen Thätigkeit der Retina: und die halb so dichte Trübe giebt, an korrespondirenden Stellen, den violetten und den gelben Saum, die ebenfalls ein-

ander ergänzen. Also treffen physischer und physiologischer Gegensatz völlig zusammen. Eben so geben gewisse trübe Auflösungen, aus Quassia, lignum nephriticum und ähnliche, bei durchfallendem Lichte dasjenige Gelb, welches die Ergänzungsfarbe des Blauen ist, das sie bei auffallendem Lichte zeigen. Sogar Tabaksdampf, gegen das Licht geblasen, erscheint schmutzig orange; gegen die Schattenseite geblasen, blau. — Diesem Allen zufolge gilt der physische Gegensatz von Gelb und Blau, den Göthe aufstellt, durchaus nur im Allgemeinen, nämlich sofern Gelb und Blau hier nicht zwei Farben, sondern zwei Klassen von Farben bedeuten. Es ist nothwendig sich diese Restriktion zu merken. Wenn nun aber Göthe noch weiter geht, und diesen physischen Gegensatz von Gelb und Blau einen polaren nennt; so würde ich ihm nur mittelst einer höchst gezwungenen Auslegung beistimmen können, und muß von ihm abweichen. Denn polarischen Gegensatz haben, wie meine ganze Darstellung zeigt, nur die Farben in engster Bedeutung, als Affektionen der Retina, deren Polarisation, d. h. Auseinandertreten in qualitativ entgegengesetzte Thätigkeiten, sie eben offenbaren. Polarität des Lichtes behaupten, heißt durchaus Theilung des Lichtes behaupten. Indem Göthe letztere verwirft, nun aber doch von einer Polarität der Farben, unabhängig vom Auge, redet, die Farbe selbst aber aus dem Konflikte des Lichtes mit dem Trüben oder Dunkeln erklärt, sie nicht weiter ableitend; so könnte jene Polarität der Farbe nichts anderes, als eine Polarität dieses Konflikts seyn. Die Unzulässigkeit hievon bedarf keiner Auseinandersetzung. Jede Polarität muß aus einer Einheit entspringen, deren Entzweiung mit sich selbst, deren Auseinandertreten in zwei qualitative Gegensätze sie ist: keineswegs aber kann aus dem zufälligen Zusammentreffen zweier Dinge verschiedenen Ursprungs, wie Licht und trübes Mittel sind, je Polarität entstehn. —

Was nun endlich die chemische Farbe betrifft, so ist sie offenbar eine eigenthümliche Modifikation der Oberfläche der Körper, die aber so fein ist, daß wir sie übrigens durchaus nicht erkennen und unterscheiden können, sondern sie einzig und allein sich kund giebt durch die Fähigkeit, diese oder jede bestimmte Hälfte der Thätigkeit des Auges hervorzurufen. Diese Fähigkeit ist für uns noch eine qualitas occulta. Leicht einzusehn aber ist

es, daß eine so zarte und feine Modifikation der Oberfläche, selbst durch unbedeutende Umstände, stark verändert werden und daher nicht in verhältnißmäßigem Zusammenhange stehn kann mit den innern und wesentlichen Eigenschaften des Körpers. Diese leichte Veränderlichkeit der chemischen Farben geht so weit, daß bisweilen einem gänzlichen Wechsel der Farbe nur eine äusserst geringfügige, oder selbst gar nicht ein Mal nachweisbare Veränderung in den Eigenschaften des Körpers, dem sie inhärirt, entspricht. So z. B. ist der durch Zusammenschmelzen des Merkurs mit dem Schwefel erlangte Zinnober schwarz, — eben wie eine ähnliche Verbindung des Bleies mit dem Schwefel: erst nachdem er sublimirt worden, nimmt der Zinnober die bekannte feuerrothe Farbe an; wobei jedoch eine chemische Veränderung an ihm nicht nachweisbar ist. Durch blosse Erwärmung wird rothes Quecksilberoxyd schwarzbraun, und gelber, basischer salpetersaurer Merkur roth. Eine bekannte chinesische Schminke kommt uns auf Stückchen dünner Pappe aufgetragen zu und ist dann dunkelgrün: mit benetztem Finger berührt färbt sie diesen augenblicklich hochroth. Selbst das Rothwerden der Krebse durch Kochen gehört hieher; auch das Umschlagen des Grüns mancher Blätter in Roth, beim ersten Frost, und das Rothwerden der Aepfel auf der Seite, die von der Sonne beschienen wird, welches man einer stärkern Desoxydation dieser Seite zuschreiben will; im gleichen, daß einige Pflanzen den Stengel und das ganze Gerippe des Blattes hochroth haben, das Parenchyma aber grün; überhaupt die Vielfarbigkeit mancher Blumenblätter, wie auch die der Varietäten einer einzigen Art, der Tulpen, Nelken, Malven, Georginen u. s. w. In andern Fällen können wir die chemische Differenz, welche von der Farbe angezeigt wird, als eine sehr geringe nachweisen, z. B. wenn Lakmustinktur, oder Veilchensaft, durch die leichteste Spur von Oxydation, oder Alkalisation, ihre Farbe ändern. Dies Alles bestätigt einerseits die aus meiner Theorie hervorgehende vorwaltend subjektive Natur der Farbe, welche man immer gefühlt hat, wie das alte Sprichwort des gouts et des couleurs il ne faut disputer, im gleichen das bewährte nimium non crede colori bezeugt, und wegen welcher die Farbe beinah zum Symbol der Trüglichkeit und Unbeständigkeit geworden ist, so daß man es stets gefährlich gefunden hat, bei der Farbe stehn zu bleiben.

Dieserwegen hat man sich in Acht zu nehmen, daß man den Farben in der Natur nicht zu viel Bedeutsamkeit beilege. Andrerseits nun aber lehren uns die angeführten Beispiele, daß das Auge das empfindlichste Reagens, im chemischen Sinne, ist; indem es nicht nur die geringsten nachweisbaren, sondern sogar solche Veränderungen der Mischung, die kein anderes Reagens anzeigt, uns augenblicklich zu erkennen giebt. Auf dieser unvergleichlichen Empfindlichkeit des Auges beruht überhaupt die Möglichkeit der chemischen Farben, welche an sich selbst noch ganz unerklärt ist, während wir in die physischen, durch Göthe, die richtige Einsicht endlich erlangt haben; ungeachtet die vorgeschobene Newtonische falsche Theorie solche erschwerte. Die physischen Farben verhalten sich zu den chemischen ganz so, wie der durch den galvanischen Apparat hervorgebrachte und insofern aus seiner nächsten Ursache verständliche Magnetismus zu dem im Stahl und in den Eisenerzen fixirten. Jener giebt einen temporären Magneten, der nur durch eine Komplikation von Umständen besteht und, sobald sie wegfallen, es zu seyn aufhört: dieser hingegen ist einem Körper einverleibt, unveränderlich und bis jetzt unerklärt. Er ist hineingebannt, wie ein verzauberter Prinz: das Selbe nun gilt von der chemischen Farbe eines Körpers. Daher liefern uns ein anderes Gleichniß die Turmaline, in ihrem Verhältniß zu den Körpern, an welchen nur durch Reibung eine vorübergehende Elektricität sich hervorrufen läßt: denn wie die physischen Farben nur durch eine Kombination von Umständen hervortreten, die chemischen hingegen bloß der Beleuchtung bedürfen, um zu erscheinen; so bedürfen die Turmaline bloß der Erwärmung, um die ihnen jederzeit inwohnende Elektricität zu zeigen.

Eine allgemeine Erklärung der chemischen Farben scheint mir in Folgendem zu liegen. Licht und Wärme sind Metamorphosen von einander. Die Sonnenstrahlen sind kalt, so lange sie leuchten: erst wann sie, auf undurchsichtige Körper treffend, zu leuchten aufhören, verwandelt sich ihr Licht in Wärme; daher sie, durch eine dünne Eisplatte in einen innerlich verkohlten Kasten fallend, daselbst das Thermometer zu beträchtlichem Steigen bringen, ohne die Eisplatte zu schmelzen. Umgekehrt verwandelt die Wärme sich in Licht, beim Glühen der Steine, des Glases, der Metalle (auch in irrespirabeln Gasarten), und des Flußspathes sogar bei gerin-

ger Erwärmung. Die, nach Beschaffenheit eines Körpers, speciell modifizirte Weise, wie er das auf ihn fallende Licht in Wärme verwandelt, ist, für unser Auge, seine chemische Farbe. Diese wird um so dunkler ausfallen, je leichter und vollkommener jener Umwandlungsproceß vor sich geht; daher schwarze Körper am leichtesten warm werden: Dies ist Alles, was wir von ihr wissen. Doch wird hieraus begreiflich, wie die verschiedenen Farben des prismatischen Spektrums die Körper verschiedentlich erwärmen: auch läßt sich absehn, wie eine bloß physische Farbe eine chemische hervorbringen kann, indem z. B. Chlorsilber durch freies, also weisses Sonnenlicht geschwärzt wird, sogar aber auch die Farben des prismatischen Spektrums annimmt, wenn es diesem längere Zeit hindurch ausgesetzt bleibt. Denn hier ist die entstehende chemische Farbe, für unser Auge, der Ausdruck der modifizirten und dadurch geschwächten Weise, wie das Chlorsilber das Licht empfängt und in Wärme verwandelt, während der freie, unverkümmerte Hergang dieses Processes, bei weissem Licht, sich durch die schwarze Färbung kund giebt. —

Die Richtigkeit der von mir aufgefundenen Zahlenbrüche, nach welchen, bei den sechs Hauptfarben, die Thätigkeit der Retina sich qualitativ theilt, ist, wie schon gesagt, eine augenfällige, bleibt aber Sache des unmittelbaren Urtheils und muß als selbstevident genommen werden; da sie zu beweisen schwer, vielleicht unmöglich ist. Doch will ich hier zwei Wege angeben, auf denen allenfalls ein Beweis zu finden seyn möchte. Man hat öfter eine genaue Bestimmung der Verhältnisse gesucht, in welchen die drei chemischen Grundfarben paarweise zu mischen sind, um genau die zwischen ihnen gerade in der Mitte liegende Farbe hervorzubringen. Namentlich haben Lichtenberg *), Erxleben **) und Lambert ***) mit der Beantwortung dieser Frage sich beschäftigt. Allein sowohl die Bestimmung der eigentlichen Bedeutung des Problems, als eine wissenschaftliche und nicht lediglich empirische Auflösung desselben, ergiebt sich erst aus meiner Theorie. Ich muß jedoch

---

*) Anmerkungen zur Abhandlung de affinitate colorum, in oper. ined, Tobiae Mayeri, cura Lichtenberg.

**) Physikalische Bibliothek, Bd. 1. St. 4. S. 403 ff.

***) Beschreibung einer Farbenpyramide. Berlin 1772.

die Bemerkung voranschicken, daß die zu diesen Versuchen anzuwendenden Pigmente absolut vollkommne Farben haben müssen, d. h. solche, welche 1) die ganze Thätigkeit des Auges theilen, ohne einen ungetheilten Rest zu lassen, die demnach frei von allem ihrem Wesen fremden Blaß oder Dunkel sind, also höchst brennende, energische Farben. 2) Solche Farben, die genau $^1/_3$, $^1/_2$ und $^3/_4$ der Thätigkeit des Auges sind, also vollkommnes Blau, Roth und Gelb, d. h. die drei chemischen Grundfarben in höchster Reinheit. Wenn man nun mit solchen Farben operirend, z. B. aus Blau, welches $^1/_3$ der vollen Thätigkeit ist, und Gelb, welches $^3/_4$ ist, Grün, welches $^1/_2$ ist, zusammensetzen will; so muß die Menge des Blauen zu der des Gelben sich umgekehrt verhalten, wie die Differenz zwischen $^1/_3$ und $^1/_2$ zur Differenz zwischen $^3/_4$ und $^1/_2$: denn, um so viel als die eine gegebene Farbe der zusammenzusetzenden näher liegt als die andre, um so viel mehr von ihr, und um so viel als die andre gegebene weiter von der zusammenzusetzenden liegt, um so viel weniger von ihr, muß man nehmen. Also drei Theile Blau und zwei Theile Gelb geben vollkommnes Grün. Man mische sie als trockne Pulver, damit die Pigmente nicht chemisch auf einander wirken, und dem Maaße, nicht dem Gewichte nach. Die an diesem Beispiel aufgestellte Regel gilt für jede Mischung solcher Art. Die genaue Uebereinstimmung des Resultats nun mit den von mir aufgestellten Zahlenverhältnissen der verschiedenen Hälften, in welche die Thätigkeit der Retina in den drei Hauptfarbenpaaren auseinandertritt, würde den Beweis für die Richtigkeit dieser liefern. Freilich aber bleibt das Urtheil, sowohl über die Richtigkeit des Resultats, als auch über die Vollkommenheit der zur Mischung genommenen Farben, immer der Empfindung überlassen. Diese wird aber nie bei Seite gesetzt werden können, wenn man von Farben redet. — Eine andere Art, den Beweis für die in Rede stehenden Zahlenbrüche zu führen wäre folgende. Man verschaffe sich vollkommen schwarzen und vollkommen weissen Sand, und mische diese in sechs Verhältnissen, deren jedes einer der sechs Hauptfarben an Dunkelheit genau gleichkommt. Dann muß sich ergeben, daß das Verhältniß des schwarzen zum weissen Sande bei jeder Farbe dem derselben von mir beigelegten Zahlenbruche entspricht, also z. B. zu einem dem Gelben an Dunkelheit gleich kommenden Grau drei Theile

weissen und ein Theil schwarzen Sandes genommen wäre, ein dem Violetten entsprechendes Grau hingegen die Mischung des Sandes gerade in umgekehrtem Verhältniß erfordert hätte; Grün und Roth hingegen von beiden gleich viel. Jedoch entsteht hiebei die Schwierigkeit, zu bestimmen, welches Grau jeder Farbe an Dunkelheit gleich kommt. Dies ließe sich dadurch entscheiden, daß man die Farbe, hart neben dem Grau, durch das Prisma betrachtete, um zu sehn, welches von Beiden sich bei der Refraktion als Helles zum Dunkeln verhält: sind sie hierin gleich, so muß die Refraktion keine Farbenerscheinung geben.

§. 14.

Einige Zugaben zu Göthe's Lehre von der Entstehung der physischen Farben.

Zuvörderst will ich hier ein Paar artige Thatsachen beibringen, welche zur Bestätigung des Göthe'schen Grundsatzes der physischen Farben dienen, von ihm selbst aber nicht bemerkt worden sind.

Wenn man, in einem finstern Zimmer, die Elektricität des Konduktors in eine luftleere Glasröhre ausströmen läßt; so erscheint dieses elektrische Licht sehr schön violett. Hier ist, eben wie bei den blauen Flammen, das Licht selbst zugleich das trübe Mittel: denn es ist kein wesentlicher Unterschied, ob das erleuchtete Trübe, durch welches man ins Dunkele sieht, eigenes oder reflektirtes Licht ins Auge wirft. Weil aber hier dies elektrische Licht ein überaus dünnes und schwaches ist, verursacht es, ganz nach Göthe's Lehre, violett; statt daß auch die schwächste Flamme, wie die des Schwefels, Weingeistes u. s. w., schon blau verursacht.

Ein alltäglicher und vulgarer, aber von Göthen übersehener Beleg zu seiner Theorie ist, daß manche mit rothem Wein oder dunkelm Bier gefüllte Bouteillen, nachdem sie längere Zeit im Keller gelegen haben, oft eine beträchtliche Trübung des Glases, durch einen Ansatz im Innern erleiden, in Folge welcher sie alsdann, bei auffallendem Lichte, blau erscheinen, und eben so, wenn man, nachdem sie ausgeleert sind, etwas Schwarzes dahinter hält: bei durchscheinendem Lichte hingegen zeigen sie die Farbe der Flüssigkeit, oder, wenn leer, des Glases.

Die gefärbten Ringe, welche sich zeigen, wenn man zwei geschliffene Spiegelgläser, oder auch konvex geschliffene Gläser, mit

den Fingern fest zusammenpreßt, erkläre ich mir auf folgende Weise. Das Glas ist nicht ohne Elasticität. Daher giebt, bei jener starken Kompression, die Oberfläche etwas nach und wird eingedrückt: dadurch verliert sie, auf den Augenblick, die vollkommene Glätte und Ebenheit, wodurch dann eine gradweise zunehmende Trübung entsteht, derjenigen, welche mattgeschliffenes Glas zeigt, verwandt. Wir haben also auch hier ein trübes Mittel, und die verschiedenen Abstufungen seiner Trübung, bei theils auffallendem, theils durchgehendem Licht, verursachen die farbigen Ringe. Läßt man das Glas los, so stellt alsbald die Elasticität seinen vorigen Zustand wieder her, und die Ringe verschwinden.

Bei fast allen neu entdeckten Wahrheiten findet sich nachmals, daß schon früher eine Spur von ihnen dagewesen, etwas ihnen sehr Aehnliches gesagt, ja, wohl gar sie selbst geradezu ausgesprochen worden sind, ohne Beachtung zu finden, meistens weil der Aufsteller selbst ihren Werth nicht erkannt und ihren Folgenreichthum nicht begriffen hatte; welches ihn verhinderte, sie auszuführen. In dergleichen Fällen hatte man, wenngleich nicht die Pflanze, doch den Saamen gehabt.

So finden wir denn auch von Göthe's Grundgesetz der physischen Farben, oder seinem Urphänomen, die Hälfte schon vom Aristoteles ausgesprochen, in seinen Meteorologicis, III, 4: Φαινεται το λαμπρον δια του μελανος, η εν τῳ μελανι (διαφερει γαρ ουδεν), φοινικουν. ὁρᾳν δ' εξεστι το γε των χλωρων ξυλων πυρ, ὡς ερυθραν εχει την φλογα, δια το τῳ καπνῳ πολλῳ μεμιχθαι το πυρ, λαμπρον ον και λευκον· και δι' αχλυος και καπνου ὁ ἡλιος φαινεται φοινικους. [quodcunque fulgidum est, per atrum, aut in atro (nihil enim refert) puniceum apparet: videre enim licet ignem, e virentibus lignis conflatum, rubram flammam habere; propterea quod ignis, suapte natura fulgidus albusque, multo fumo admixtus est: quin etiam sol ipse per caliginem et fumum puniceus apparet.] Das Selbe wiederholt, mit beinahe den selben Worten und als Aristotelische Lehre, Stobäus (Eclog. phys. I, 31). Ich kann nicht umhin zu bemerken, daß von diesem fast allgemeinen Schicksal, welches den Fluch pereant qui ante nos nostra dixerunt hervorgerufen hat, meine Farbentheorie eine glückliche Ausnahme macht: denn nie und nirgends ist es, vor 1816, Jemanden eingefallen, die Farbe, diese so ob-

jektive Erscheinung, als die halbirte Thätigkeit der Retina zu betrachten und in diesem Sinn jeder einzelnen Farbe ihren bestimmten Zahlenbruch anzuweisen, der mit einer andern die Einheit ergänzt, welche das Weisse, die volle Thätigkeit der Retina, darstellt. Und doch sind diese Brüche so entschieden einleuchtend, daß Herr Prof. Rosas, indem er sie sich aneignen möchte, sie geradezu als selbst-evident einführt, in seinem „Handbuch der Augenheilkunde", von 1830, Bd. 1, §. 535, und auch S. 308. Ich darf also wohl mit Jordanus Brunus sagen:

> Obductum tenuitque diu quod tempus avarum,
> Mi liceat densis promere de tenebris.

Seit 1816 freilich hat Mancher es als seine eigene Waare einzuschwärzen gesucht, mich gar nicht, oder doch nur so beiläufig erwähnend, daß Keiner ein Arg daraus hat. —

Bloß in zwei Punkten nöthigt meine Theorie mich von Göthen abzuweichen, nämlich im Betreff der wahren Polarität der Farben, wie oben auseinandergesetzt, und hinsichtlich der Herstellung des Weissen aus Farben, welche letztere Göthe mir nie verziehen, jedoch auch nie, weder mündlich noch brieflich, nur irgend ein Argument dagegen vorgebracht hat.

Diese beiden Abweichungen von Göthe werden aber um so unbestochener und aus rein objektiven Gründen entsprungen erscheinen, als ich vom Werthe des Göthe'schen Werkes durchdrungen bin und es für vollkommen würdig achte, einen der größten Geister aller Zeiten zum Urheber zu haben. Allein selbst wenn sie von einem solchen stammt, kann eine neugeschaffene Lehre doch fast nicht ohne Wunder gleich bei ihrem Entstehn schon so vollendet seyn, daß nichts hinzuzusetzen, nichts zu berichtigen für die Nachfolger übrig bliebe. Wenn daher die von mir nachgewiesenen Unrichtigkeiten, wenn vielleicht noch andere in Göthe's Werk enthalten sind; so ist dies unbeträchtlich gegen die Wahrheit des Ganzen, und wird als Fehler völlig ausgelöscht durch das große Verdienst, jenes, jetzt bald zwei Jahrhunderte hindurch verehrte und geglaubte, wunderliche Gemisch von Selbsttäuschung und absichtlichem Betruge in seiner Blöße gezeigt und zugleich eine im Ganzen richtige Darstellung des in Betrachtung genommenen Theils der Natur geliefert zu haben:

Μηδεν ἁμαρτειν εστι θεων, και παντα κατορθουν·
Εν βιοτῃ μοιραν δ' ουτι φυγειν επορον.*)

Uns aber liegt ob, das Geleistete anzuerkennen, es dankbar und mit reinem Sinn aufzunehmen, und dann nach Kräften zu möglichster Vollkommenheit weiter zu bilden.

Hievon ist nun freilich bisher das Gegentheil geschehn. Göthe's Farbenlehre hat eine nicht nur kalte, sondern entschieden ungünstige Aufnahme gefunden: ja sie ist (credite posteri!) gleich Anfangs förmlich durchgefallen, indem sie öffentlich, von allen Seiten und ohne eigentliche Opposition, das einstimmige Verdammungsurtheil der Leute vom Fach erfahren hat, auf deren Autorität das übrige gebildete Publikum, schon durch Bequemlichkeit und Gleichgültigkeit hiezu prädisponirt, sich der eigenen Prüfung sehr gern entübrigt; daher auch jetzt, nach 44 Jahren, es dabei sein Bewenden hat. So theilt denn dieses Werk Göthe's mit manchen aus früheren Zeiten, denen ihr Gegenstand, nicht dessen Behandlung, höhern Rang giebt, die Ehre, nach seinem Auftreten viele Jahre hindurch fast unberührt gelegen zu haben; und noch am heutigen Tage ertönt Newton's Theorie ungestört von allen Kathedern und wird in den Kompendien nach wie vor angestimmt.

Um dieses Schicksal der Göthe'schen Farbenlehre zu begreifen, darf man nicht ausser Acht lassen, wie groß und wie verderblich der Einfluß ist, den auf die Wissenschaften, ja, auf alle geistige Leistungen, der Wille ausübt, d. h. die Neigungen, und noch eigentlicher zu reden, die schlechten, niedrigen Neigungen. In Deutschland, als dem Vaterlande jener wissenschaftlichen Leistung Göthe's, ist ihr Schicksal am unverzeihlichsten. Den Engländern hat der Maler und Gallerie-Inspektor Eastlake, im J. 1840, eine so höchst vortreffliche Uebersetzung der Farbenlehre Göthe's geliefert, daß sie das Original vollkommen wiedergiebt und dabei sich leichter liest, ja, leichter zu verstehn ist, als dieses. Da muß man sehn, wie Brewster, der sie in der Edinburgh' review recensirt, sich dazu gebärdet, nämlich ungefähr so, wie eine Tie-

*) Nichts zu verfehlen ist Sache der Götter, und Alles zu treffen:
Sterblichen ward nicht vergönnt, ihrem Geschick zu entgehn.

gerin, in deren Höhle man dringt, ihr die Jungen zu entreißen
Ist etwan Dies der Ton der ruhigen und sichern bessern Ueberzeugung, dem Irrthum eines großen Mannes gegenüber? Es ist vielmehr der Ton des intellektuellen schlechten Gewissens, welches, mit Schrecken, das Recht auf der andern Seite spürt und nun entschlossen ist, die ohne Prüfung gedankenlos angenommene Scheinwissenschaft, durch deren Festhalten man sich bereits kompromittirt hat, jetzt als Nationaleigenthum πυξ και λαξ zu vertheidigen. Wird nun also, bei den Engländern, die Newtonische Farbenlehre als Nationalsache genommen; so wäre eine gute französische Uebersetzung des Göthe'schen Werkes höchst wünschenswerth: denn von der französischen Gelehrtenwelt, als einer insofern neutralen, wäre noch am Ersten Gerechtigkeit zu hoffen. Jedoch sehn wir auch sie durch ihre ganz auf der Homogenenlichtertheorie basirten Lehren von den Aethervibrationen, von der Diffraktion, Interferenz u. s. w., in dieser Sache tief kompromittirt; daher denn auch von ihrer Lehnspflichtigkeit gegen die Newtonische Farbenlehre belustigende Proben vorkommen. So z. B. erzählt im Journal des savans, April 1836, Biot mit Herzensbeifall, wie Arago gar pfiffige Experimente angestellt habe, um zu ermitteln, ob nicht etwan die 7 homogenen Lichter eine ungleiche Schnelligkeit der Fortpflanzung hätten; so daß von den veränderlichen Fixsternen, die bald näher bald ferner stehn, etwan das rothe, oder das violette Licht zuerst anlangte und daher der Stern successiv verschieden gefärbt erschiene: er hätte aber am Ende glücklich herausgebracht, daß Dem doch nicht so sei. Sancta simplicitas! — Recht artig macht es auch Herr Becquerel, der in einem Mémoire présenté à l'acad. des sciences, le 13 Juin 1842, vor der Akademie, das alte Lied von Frischem anstimmt, als wäre es ein neues: si on refracte un faisceau (!) de rayons solaires à travers un prisme, on distingue assez nettement (hier klopft das Gewissen an) sept sortes de couleurs, qui sont: le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo (diese Mischung von $^3/_4$ Schwarz mit $^1/_4$ Blau soll im Lichte stecken!) et le violet. Da Hr. Becquerel dieses Stück aus dem Newtonischen Credo 32 Jahre nach dem Erscheinen der Göthe'schen Farbenlehre noch so unbefangen und furchtlos herzusagen sich nicht entblödet; so könnte man sich versucht fühlen, ihm assez nettement zu deklariren: „entweder ihr

seid blind, oder ihr lügt". Allein man würde ihm doch Unrecht thun: denn es liegt bloß daran, daß Hr. Becquerel dem Newton mehr glaubt, als seinen eigenen, zwei offenen Augen. Das wirkt die Newton-Superstition. — Specielle Erwähnung verdient hier noch das große, zweibändige Kompendium der Physik (élémens de physique) von **Pouillet**, welches, auf Anordnung der Regierung, dem öffentlichen Unterricht in Frankreich zum Grunde gelegt wird. Da finden wir (Liv. VI. P. I. ch. 3) auf 20 grossen Seiten die ganze Newtonische geoffenbarte Farbenlehre vorgetragen, mit der Sicherheit und Dreistigkeit, als wäre es ein Evangelium, und mit sämmtlichen Newtonischen Taschenspielerstückchen, nebst ihren Kautelen und Hinterlisten. Wer mit dem wahren Thatbestande und Zusammenhange der Sachen vertraut ist, wird dieses Kapitel nicht ohne grosse, wenn auch bisweilen durch Lachen unterbrochene, Indignation lesen, indem er sieht, wie das Falsche und Absurde der heranwachsenden Generation von Neuem aufgebunden wird, unter gänzlicher Verschweigung der Widerlegung, — eine kolossale ignoratio elenchi! — Das Empörendeste ist die Sorgfalt, mit der die bloß auf Täuschung berechneten und sonst völlig unmotivirten Nebenumstände beigebracht werden, worunter auch einige von späterer Erfindung sind: denn Dies verräth die fortdauernde Absichtlichkeit des Betruges. Z. E. §. 392, Nr. 3 (édit. de Paris 1847) wird ein Versuch beschrieben, der darthun soll, daß durch Vereinigung der sieben angeblichen prismatischen Farben Weiß hergestellt werde: da wird nun eine pappene Scheibe, von 1 Fuß Durchmesser, mit zwei **schwarzen Zonen** bemalt, die eine rings um die Peripherie, die andere rings um das Centralloch: zwischen beiden Zonen werden, in der Richtung der Radien, die mit den sieben prismatischen Farben tingirten Papierstreifen, in vielmaliger Wiederholung, aufgeklebt, und jetzt wird die Scheibe in schnelle Wirbelung versetzt, wodurch nunmehr die Farbenzone **weiß** erscheinen soll. Von den beiden **schwarzen Zonen** aber wird mit keiner Silbe Rechenschaft gegeben, ist auch keine möglich, da sie ganz zweckwidriger Weise die Farbenzone, welche allein zur Sache gehört, schmälern. Wozu also sind sie da? — Das würde **Göthe** euch sogleich sagen; in dessen Ermangelung nunmehr ich es muß: Damit der Kontrast und die physiologische Nachwirkung des Schwarzen das durch jene Far-

benmischung allein hervorgebrachte „niederträchtige Grau" so hervorhebe, daß es für Weiß gelten könne. Mit solchen Taschenspielerstreichen also wird die französische studierende Jugend düpirt, in majorem Neutoni gloriam. Denn schon vor der erklecklichen Verbesserung durch die zwei schwarzen Zonen, als welche neuere Erfindung ist, hat Göthe dieses Stück folgendermaaßen besungen:

Newtonisch Weiß den Kindern vorzuzeigen,
Die pädagog'schem Ernst sogleich sich neigen,
Trat einst ein Lehrer auf, mit Schwungrads Possen:
Auf selbem war ein Farbenkreis geschlossen.
Das dorlte nun. „Betracht' es mir genau!
Was siehst du, Knabe?" Nun, was seh' ich? Grau?
„Du siehst nicht recht! Glaubst du, daß ich das leide?
Weiß, dummer Junge, Weiß! so sagt's Mollweide."

Dieses verstockte Festhalten an der Newtonischen Farbenlehre, und somit an der ganz objektiven Existenz der Farbe, hat sich an den Physikern dadurch gerächt, daß es sie zu einer mechanischen, krassen, Kartesianischen, ja, Demokritischen Farbentheorie geführt hat, nach welcher die Farbe auf der Verschiedenheit der Schwingungen eines gewissen Aethers beruhen soll, mit welchem sie sehr vertraut umgehn und ganz dreist um sich werfen, der aber ein völlig hypothetisches, ja mythologisches und recht eigentlich aus der Luft gegriffenes Wesen ist. Denn daß, wenn er existirte, er vielleicht die mittelbare Ursache der, in Hinsicht auf eine Berechnung angenommenen, Verfrühung eines Kometen gewesen seyn könne, — wird doch wohl Keiner als einen Beweis seiner Existenz geltend machen wollen. Sie aber stellen jetzt getrost genaue Berechnungen der imaginären Längen der imaginären Schwingungen eines imaginären Aethers an: denn wenn sie nur Zahlen haben, sind sie zufrieden, und somit werden bemeldete Schwingungslängen in Milliontheilchen eines Millimeters vergnüglich berechnet.

Uebrigens hat man sich nicht bloß vor der Theorie dieser modernen Newtonischen Chromatologen zu hüten, sondern wird wohlthun, auch bei den Thatsachen und Experimenten zwei Mal zuzusehn. Da sind z. B. die Frauenhofer'schen Linien, von denen so viel Wesens gemacht worden ist und angenommen wird, sie steckten im Lichte selbst, wären daher auch anders beschaffen, je nachdem es Licht der Sonne, der Venus, des Syrius, des

Blitzes, oder einer Lampe sei. Ich habe, mit vortrefflichen Instrumenten, wiederholte Versuche, ganz nach Pouillet's Anweisung, gemacht, ohne sie je zu erhalten; so daß ich es aufgegeben hatte, als mir zufällig die deutsche Bearbeitung des Pouillet von J. Müller in die Hände fiel. Dieser ehrliche Deutsche sagt (2te Aufl. Bd. 1. S. 416) aus, was Pouillet weislich verschweigt, nämlich, daß die Linien nicht erscheinen, wenn nicht eine zweite Spalte unmittelbar vor dem Prisma angebracht wird. Dies hat mich in der Meinung, welche ich schon vorher hegte, bestätigt, daß nämlich die alleinige Ursache dieser Linien die Ränder der Spalte sind: ich wünsche daher, daß Jemand die Weitläuftigkeit nicht scheuen möge, ein Mal bogenförmige, oder geschlängelte, oder fein gezahnte Spalten (aus Messing und mit Schrauben, wie die gebräuchlichen) verfertigen zu lassen; wo dann, höchst wahrscheinlich, die Frauenhofer'schen Linien, zum Skandal der gelehrten Welt, ihren wahren Ursprung durch ihre Gestalt verrathen werden, — wie ein im Ehebruche gezeugtes Kind, durch die Aehnlichkeit, seinen Vater. Ja, dies ist um so wahrscheinlicher, als es ein ganz gleiches Bewandniß hat mit dem von Pouillet (Bd. 1. §. 365) angegebenen Experiment, durch ein kleines rundes Loch das Licht auf eine weisse Fläche fallen zu lassen, wo dann in dem sich darstellenden Lichtkreise eine Menge koncentrischer Ringe seyn sollen, die mir ebenfalls ausgeblieben sind und von denen eben so der ehrliche Müller uns (Bd. 1. §. 218) eröffnet, daß ein zweites Loch, vor dem ersten angebracht, dazu erfordert ist, ja, hinzusetzt, daß wenn man, statt dieses Loches, eine feine Spalte anwendet, dann statt der koncentrischen Ringe parallele Streifen erscheinen. Da haben wir ja die Frauenhofer'schen Linien! Ich kann nicht umhin, zu wünschen, daß ein Mal ein guter und unbefangener Kopf, ganz unabhängig von der Newtonischen Theorie und den mythologischen Aetherschwingungen, die gesammten, von den französischen Optikern und dem Frauenhofer hoch angehäuften, so höchst komplicirten chromatischen Experimente, mit Inbegriff der sogenannten Lichtpolarisation und Interferenz, vornähme und den wahren Zusammenhang aller dieser Erscheinungen herauszufinden suchte. Denn mit der Vermehrung der Thatsachen hat die der Einsicht keineswegs gleichen Schritt gehalten, vielmehr hinkt diese erbärmlich hinterdrein.

Die schwere Ungerechtigkeit, welche Göthe hinsichtlich seiner Farbenlehre hat erleiden müssen, hat gar mancherlei Ursachen, welche alle aufzuzählen so schonungslos, wie unerquicklich wäre. Eine derselben aber können wir in Horazens Worten aussprechen:

turpe putant, quae
imberbi didicere, senes perdenda fateri.

Das selbe Schicksal ist jedoch, wie die Geschichte aller Wissenschaften bezeugt, jeder bedeutenden Entdeckung, so lange sie neu war, zu Theil geworden und ist etwas, darüber sich die Wenigen nicht wundern werden, welchen die Einsicht geworden ist, „daß das Treffliche selten gefunden, seltner geschätzt wird", und „daß das Absurde eigentlich die Welt erfüllt". Inzwischen wird auch für Göthe's Farbenlehre der Tag der Gerechtigkeit nicht ausbleiben; und dann wird abermals ein Ausspruch des Helvetius sich bestätigen: le mérite est comme la poudre: son explosion est d'autant plus forte, qu'elle est plus comprimée (de l'espr. disc. II. ch. 10), und wird sodann das in der Litterargeschichte schon so oft wiederholte Schauspiel von Neuem aufgeführt und zum Schluß gelangt seyn.

Aber der Nachkomme, der eine Nachkomme aus Millionen, welcher sich der Kraft bewußt seyn wird, in Kunst oder Wissenschaft etwas Eigenthümliches, Neues, Ausserordentliches hervorzubringen, und der daher in der Kunst wahrscheinlich mit irgend einer alten Weise, in der Wissenschaft aber gewiß mit irgend einem alten Wahn in Opposition tritt, möge dereinst doch dieser, bevor er sein Werk den Zeitgenossen hingiebt, sich mit der Geschichte der Farbenlehre Göthe's bekannt machen: er lerne aus den Optics, die dann nur noch als Material der Litterargeschichte in den Bibliotheken ruhen werden, das alsdann schon längst in keinem Kopfe mehr spukende Newtonische Gespenst kennen: er lese darauf Göthe's Farbenlehre selbst, deren Hauptinhalt, kurz und bündig, ihm schon auf der Schule eingeprägt seyn wird: endlich auch lese er von den Dokumenten der Aufnahme des Göthe'schen Werkes so viel, als die Würmer übrig gelassen haben werden und sein Gleichmuth erträgt: er vergleiche nunmehr den handgreiflichen Trug, die taschenspielerischen Versuche der Newtonischen Optics, mit den so einfachen, so leicht faßlichen, so unver=

kennbaren Wahrheiten, die Göthe vortrug: er bedenke endlich, daß Göthe mit seinem Werke zu einer Zeit aufgetreten ist, wo der wohlverdiente Lorbeer sein ehrwürdiges Haupt kränzte und er, wenigstens bei den Edelsten seiner Zeit, einen Ruhm, eine Verehrung erlangt hatte, die seinem Verdienst und seiner Geistesgröße doch einigermaaßen entsprachen, wo er also der allgemeinen Aufmerksamkeit gewiß war: — und dann sehe er, wie wenig, wie so gar nichts Alles dieses vermochte gegen jene Sinnesart, die nun einmal dem Menschengeschlecht im Allgemeinen eigen ist. Nach dieser Betrachtung ziehe er nicht etwan die Hände zurück; sondern vollende sein Werk, weil diese Arbeit die Blüthe seines Lebens ist, die zur Frucht gedeihen will: er gebe es hin; aber wissend wem, und gefaßt.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.